UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO
FACOLTÀ DI AGRARIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE ZOOTECNICHE

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN PRODUZIONI ANIMALI

ATTI
CONVEGNO NAZIONALE

"Parliamo di ...
zootecnica e sviluppo sostenibile"

FOSSANO (CUNEO), 11-12 OTTOBRE 2001
CASTELLO PRINCIPI D'ACAJA

IN COLLABORAZIONE CON LA
PROVINCIA DI CUNEO

Redazione a cura di:
Prof.ssa Graziella Toscano Pagano
Dott.ssa Carla Lazzaroni
Dott. Davide Biagini

Edito da:
Dipartimento di Scienze Zootecniche
Via Leonardo da Vinci 44
10095 Grugliasco (Torino)

Depositato presso:
Procura di Torino - Pretura di Torino
8 luglio 2002

PREFAZIONE

L'evoluzione in atto negli allevamenti zootecnici è una conseguenza dell'adeguamento alle nuove necessità agro-ambientali legate ad uno sviluppo sostenibile dell'agricoltura, fortemente caldeggiato anche a livello internazionale. Le condizioni degli allevamenti sono infatti fortemente influenzate da nuove richieste fatte, a questo importante settore dell'agricoltura, dai consumatori, che alla quantità dei prodotti ne antepongono oggi la salubrità e la qualità, e dalla comunità, che risulta finalmente interessata ad una più corretta gestione dell'ambiente oltre che al benessere animale.
Tali problematiche sono affrontate dalle relazioni – che partendo da un inquadramento generale del problema, passano poi ad un'analisi della situazione italiana, di quella dei paesi dell'Unione Europea ed infine delle problematiche emergenti nei paesi dell'Europa dell'Est che si apprestano ad essere i nostri interlocutori del futuro –, dalle comunicazioni e dai posters presentati al Convegno Nazionale "Parliamo di … zootecnica e sviluppo sostenibile" raccolti in questo volume di Atti.
Le visite effettuate presso alcuni allevamenti della valle Varaita in Provincia di Cuneo, a corollario del Convegno, hanno avuto lo scopo di esemplificare le potenzialità di alcuni sistemi zootecnici sostenibili.
Con l'auspicio che la partecipazione al Convegno ed un'attenta lettura degli Atti – per la prima volta editi su cd-rom – possano giovare alle problematiche trattate e siano di aiuto per affrontare la zootecnica del futuro ringrazio tutti gli intervenuti: i Ricercatori, i Tecnici, gli Allevatori e gli Studenti che hanno gremito il salone del Castello dei Principi d'Acaja.
La presenza degli Studenti, ogni volta più gradita, assume un significato importante in quanto il Convegno rappresenta la prolusione del primo anno accademico del Corso di Laurea in "Produzioni Animali", naturale evoluzione del Diploma Universitario in "Produzioni Animali". È forse superfluo ricordare che Diploma Universitario in "Produzioni Animali – orientamento in Tecnica delle Produzioni Animali" era già sorto in sostituzione della Scuola Diretta a Fini Speciali in "Tecnologia della Produzione della Carne" istituita a Fossano dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Torino e per la cui inaugurazione il Dipartimento aveva organizzato nel novembre 1990 il 1° Convegno "Parliamo di …". Ci dispiace che dal prossimo anno il Comune di Fossano non sia più interessato ad accogliere tale esperienza didattica, che aveva la sua ragione di esistere nella forte vocazione zootecnica del territorio fossanese.
Un ringraziamento particolare agli oratori: Prof.ssa Graziella Toscano Pagano, Prof. Giancarlo Rossi, Dott. Sergio Gigli, Dott. Milan Zjalic, nonché ai loro Collaboratori ed a tutti

coloro che hanno contribuito con comunicazioni, posters ed interventi nel corso del Convegno.
Si ringraziano, inoltre, la Provincia di Cuneo, il Comune di Fossano, l'Università di Torino, l'Associazione Provinciale Allevatori di Cuneo per il loro intervento e contributo alla realizzazione del Convegno.
La programmazione, la preparazione e la realizzazione di un Convegno a carattere nazionale richiedono impegno, tempo e capacità organizzative non comuni ma da sempre possiamo contare sull'intelligente collaborazione della dott.ssa Carla Lazzaroni, del Dipartimento di Scienze Zootecniche, e della dott.ssa Mirella Belli, della Provincia di Cuneo, che si sono assunte gran parte dell'onere ed a cui va il nostro ringraziamento.

Grugliasco, giugno 2002

prof. Enzo Tartari
Direttore del Dipartimento di Scienze Zootecniche
Università degli Studi di Torino

LA SOSTENIBILITÀ IN ZOOTECNICA: RIFLESSIONI E PROBLEMI

Graziella Toscano Pagano [1], Carla Lazzaroni [2]

RIASSUNTO: Viene definito il concetto di sviluppo sostenibile in funzione delle diverse posizioni ideologiche sull'ambiente e si esaminano le problematiche relative, limitatamente agli agro-ecosistemi. Si mette in evidenza come gli aspetti da considerare nella valutazione della sostenibilità in agricoltura siano molteplici e come sia opportuno giungere alla creazione di indicatori sintetici, che tengano conto sia delle funzioni di utilità economica e sociale sia dei rischi di degrado ambientale. Per ciò che riguarda il settore zootecnico si indicano gli aspetti da considerare per valutarne la sostenibilità, si esemplificano diverse tipologie di allevamento e si fa riferimento a problemi di attualità, quali gli allevamenti biologici e gli OGM. Si suggerisce una maggior attenzione alle esternalità, che devono essere valutate dagli economisti ma gestite dagli allevatori. Per giungere ad un'attività zootecnica, che sia sempre ed ovunque sostenibile, è indispensabile il potenziamento della ricerca che dovrà divenire sempre più multidisciplinare ed esaminare i numerosi problemi, sia a livello locale sia a livello mondiale, non ancora affrontati.

PAROLE CHIAVE: valutazione della sostenibilità, ecosistemi agro-zootecnici, esternalità.

SUSTAINABILITY IN ANIMAL PRODUCTION: TOPICS AND REMARKS

SUMMARY: The concept of sustainable development is defined, taking in account the several different ideas and opinions on the environment, and the related topics are examined, referring to the agricultural ecosystem. The points to be taken in account in the evaluation of sustainability in agriculture are various, so could be useful to create some indices, summarising more aspects, considering both the socio-economic utility and the environmental risks. Regarding the animal productions the topics to be considered in sustainability evaluation are suggested, different rearing systems are described and current events, as organic farming and GMO, are pointed out. Deeper attention to externality, evaluated by economist but managed by breeders, is suggested. For a successful animal production, forever and wherever sustainable, research has to be improved, so to become comprehensive of several subjects and to investigate the different matters, both local and world-wide, not yet studied.

KEY WORDS: sustainability evaluation, agricultural and livestock ecosystems, esternality.

[1] Professore ordinario. Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università di Torino.
[2] Ricercatore confermato. *Ibidem.*

PREMESSA

È proprio dell'uomo focalizzare l'attenzione su un aspetto soltanto dei problemi - spesso assai complessi - che affronta.

Da Malthus (1789) in poi il tema predominante, in agricoltura in generale ed in zootecnica nel caso specifico, è stato quello della fame – tutt'altro che superata nel mondo - ma sicuramente oggi non più "visibile" nei paesi più ricchi, che sono quelli che maggiormente determinano l'opinione mondiale.

Proprio per combattere la fame si è puntato per molto tempo sulla *quantità* delle produzioni, arrivando per taluni prodotti a creare eccedenze, e, avvalendosi dei progressi della scienza e della tecnica, si è reso man mano più duro l'impatto dell'azione dell'uomo sulla natura. I risultati raggiunti e la situazione creatasi hanno fatto spostare l'interesse verso la *sostenibilità* dei sistemi produttivi.

Su questo argomento è possibile trovare oggi sia numerose riflessioni, alcune di grande valore e ben documentate ed altre non sostenute da basi cognitive adeguate, sia una sperimentazione, che affronta particolari aspetti della inerente complessa problematica.

L'uomo da sempre, procurandosi il cibo e quant'altro gli occorreva per vivere - possibilmente bene - si è preoccupato di non degradare troppo la natura per poterne trarre ancora i prodotti che gli servivano. Ora l'uomo ha allentato i rapporti con l'ambiente naturale che lo circonda e, anche nei casi di un tentato recupero, rimane influenzato più da fattori emotivi che da una reale conoscenza dei problemi che in questo campo deve affrontare o sui quali esprime un giudizio.

L'esame di quanto è stato scritto in argomento suggerisce innanzitutto di definire cosa si intende per *sostenibilità*, perché l'interpretazione di questo concetto non è univoca.

DEFINIZIONE DI SOSTENIBILITÀ

La "*sostenibilità*" è la condizione di ciò che è sostenibile (Zingarelli, 1995), indica cioè la possibilità di essere mantenuto e protratto con sollecitudine e impegno o di essere difeso e convalidato con argomenti probanti e persuasivi (Devoto e Oli, 1990).

Nelle scienze applicate all'ambiente l'aggettivo sostenibile, da cui deriva il termine sostenibilità, è collegato allo sviluppo e indica una strategia tecnologica ed industriale che tiene conto, nello sfruttamento delle risorse e nelle tecniche di produzione, delle condizioni e della compatibilità ambientale (Treccani, 1997). L'attenzione è quindi precipuamente rivolta all'ambiente ed alla sua conservazione, tuttavia gli argomenti probanti e persuasivi che ne permettono il mantenimento sono anche di ordine economico e sociale.

Il Rapporto Bruntland (WCED, 1987) fornisce un'importante ed onnicomprensiva definizione: "*Lo sviluppo è sostenibile se soddisfa i bisogni delle generazioni presenti, senza compromettere le possibilità per le generazioni future di soddisfare i propri bisogni*".

Ovviamente il modo di intendere la sostenibilità può essere molto diverso, non solo in relazione alle competenze di chi affronta questa tematica, ma anche della sua diversa "filosofia". Così nelle considerazioni che si possono trarre variano le priorità, e l'attenzione viene incentrata su aspetti differenti.

Tabella 1 - Le posizioni ideologiche sull'ambiente (da Turner e coll., 1996; modificato).

	Tecnocentrica		Ecocentrica	
	dell'abbondanza	accomodante	comunitaria	radicale
Criterio di sostenibilità	Molto debole.	Debole.	Forte.	Molto forte.
Uso delle risorse	Sfruttamento.	Gestione e conservazione.	Salvaguardia.	Preservazione estrema.
Tipo di economia	Libera e con nessun vincolo (anti-verde).	Guidata da strumenti economici (tasse su inquinamento, ecc. - verde).	Volta a mantenere uno stato stazionario e regolata da norme strette (profondamente verde).	Rigidamente vincolata per ridurre al minimo l'impatto sulle risorse (rigorosamente verde).
Strategie di gestione	Crescita economica massima. Mercati liberi assicurano capacità di sostituzione infinita tra capitale naturale e capitale manufatto, allentando tutti i possibili vincoli legati alla scarsità di risorse.	Crescita economica modificata per tener conto del peso sull'ambiente dei modi di produzione e di consumo. Si rifiuta l'ipotesi della sostenibilità infinita, ma il capitale complessivo è costante nel tempo.	Crescita economica e della popolazione nulla. Separazione dei fattori della produzione, con un punto di vista sistemico e riferito al pianeta nel complesso.	Riduzione dell'economia e della popolazione. E' imperativa una riduzione di scala della produzione e dei consumi.
Etica	Si privilegiano i diritti e gli interessi degli esseri umani attualmente viventi. La natura ha un valore strumentale (il valore cioè che le viene riconosciuto dagli uomini).	Emerge la preoccupazione per gli altri, cioè l'equità inter- ed infra-generazionale. La natura ha comunque un valore strumentale.	Gli interessi collettivi sono predominanti rispetto agli interessi privati ed individuali. Gli ecosistemi hanno un valore primario e la componente di beni e servizi un valore secondario.	Accettazione della bioetica, cioè degli interessi morali conferiti a tutte le specie non umane e alle parti abiotiche dell'ambiente. La natura ha valore intrinseco, indipendente dall'esperienza umana.

Secondo Turner e coll. (1996) è possibile individuare due posizioni ideologiche sull'ambiente, quella *tecnocentrica* e quella *ecocentrica* (tabella 1), a loro volta suddivisibili in correnti più estremistiche o più accomodanti, che divergono sia per la forza con cui è espresso il criterio di sostenibilità sia per l'uso delle risorse, per il tipo di economia, per le strategie di gestione. Anche la motivazione etica è diversa: si passa dagli interessi degli *esseri umani attualmente viventi* a quella che viene indicata come *accettazione della bioetica*, cioè degli "interessi morali" conferiti a "tutte le specie non umane" e alle "parti abiotiche dell'ambiente".
È da osservare che le due correnti estreme hanno in comune, sia pure in modi diversi, una scarsa considerazione per il genere umano, preoccupandosi l'una solo dell'uomo - qui ed ora - e l'altra dell'ambiente biotico e abiotico - uomo escluso.
Gibon e coll. (1999), per i quali la varietà delle concezioni di sostenibilità deriva principalmente da filosofie diverse, classificano le basi etiche dell'approccio a questa tematica in due grandi categorie: *sufficienza delle risorse* e *integrità funzionale.*
Anche per Thompson e Nardone (1999) le ricerche e la politica per l'agricoltura "sostenibile" possono venire raggruppate secondo due paradigmi: l'uno definisce la sostenibilità in termini di *disponibilità delle risorse*, e tiene conto del tasso di produzione e di esaurimento delle stesse e ne affronta i problemi alla luce delle strategie per la loro conservazione, riproduzione e sostituzione; l'altro in termini di *integrità funzionale*, e dà rilievo a modelli dinamici dei sistemi complessi, ecologici e sociali, di processo e di rinnovamento delle risorse e inquadra la sostenibilità in funzione della vulnerabilità del sistema agli stress antropogenici.

LA SOSTENIBILITÀ IN AGRICOLTURA

Proprio perché legate a principi etici diversi si troveranno sempre posizioni ideologiche differenti sull'ambiente, tuttavia sembra importante segnalare che la pressante domanda di sostenibilità dei sistemi produttivi, derivante dai grandi rischi insiti in modelli di sviluppo a forte intensificazione e marcato impatto ambientale, porterà inevitabilmente a cambiamenti in agricoltura. Questa, anche se non contribuisce in modo preminente al degrado ambientale, ed in certi casi concorre anzi a prevenirlo, deve adeguarsi non solo come settore produttivo ma anche in quanto forma d'uso di buona parte del territorio.
L'agricoltura, pur trasformando gli ecosistemi in agro-ecosistemi nei quali il continuo intervento dell'uomo ha modificato e modifica l'ambiente preesistente, ha sempre mirato a conservare il suolo, rimettere in circolo gli elementi nutritivi, regolare lo sviluppo degli agenti dannosi, ecc.. Ma l'agro-ecosistema risente della modalità di esercizio dell'attività agricola e richiede una costante vigilanza per evitare i danni che potrebbero derivare da errori di gestione del territorio.
Attualmente la concentrazione e la specializzazione territoriale dell'agricoltura e l'abbandono delle aree marginali hanno già localmente provocato inquinamento, erosione del suolo, dissesto idrogeologico, perdita di biodiversità, di tradizioni e di culture. Inoltre mentre in passato, anche perché l'uomo era meno in grado di intervenire sull'ambiente, sulle colture e sugli animali allevati, la localizzazione delle attività e le scelte produttive erano regolate dalle condizioni pedoclimatiche, mentre ora non sempre le scelte effettuate risultano in armonia con l'ambiente. Ad esempio la realizzazione in aree aride di sistemi produttivi nati per la fertile pianura irrigua può essere causa di rilevanti danni all'ambiente: come quelli che sicuramente deriveranno da un allevamento di bovine da latte realizzato in un'area desertica della penisola

Arabica, per il quale si stanno prelevando dalla falda ingenti quantità di acqua, con un depauperamento rapido delle poche risorse idriche attualmente disponibili ma impossibili da rinnovare in tempi brevi.
Da circa un quarto di secolo in Italia con la legge "Merli" (1976) si pone attenzione a questi problemi. La Comunità Europea con la riforma della PAC (1992) ha introdotto misure di supporto per incoraggiare l'adozione di metodi produttivi più rispettosi dell'ambiente e nel 1999 (Trattato di Amsterdam) ha dettato norme intese a indirizzare le imprese agricole verso una maggiore attenzione agli aspetti della sostenibilità.
Oggi un sistema agricolo può definirsi sostenibile quando è ambientalmente compatibile, conveniente dal punto di vista economico, produce beni - alimentari e non - della qualità richiesta - controllata e controllabile, promuove valori sociali e culturali delle comunità rurali e, soprattutto, garantisce l'integrità funzionale del sistema stesso, senza comprometterne il futuro.
Sembrano pertanto riduttivi e con un ordine di priorità non del tutto condivisibile, ad esempio, i programmi proposti da Moser (2001) così formulati:
- efficienza produttiva (salubrità ed abbondanza degli alimenti per l'uomo),
- vitalità economica (dell'agricoltura e delle industrie collegate),
- ecocompatibilità (alleggerimento dell'impatto ambientale),
- responsabilità sociale (rapporti agricoltura-comunità: es. odori, insetti, ecc.).

La sostenibilità in agricoltura deve riconoscere al settore molteplici funzioni, e tale *multifunzionalità* - elemento chiave anche sotto il profilo legislativo in materia di orientamento e modernizzazione del settore agricolo (Decreto legge N. 57/2001) - va intesa come capacità di rispondere alle esigenze della collettività, non solo in termini produttivi ma anche ambientali e, secondo la definizione di Bruntland (WCED, 1987), non solo per la generazione presente ma anche per quelle che verranno.
È quindi opportuno verificare la sostenibilità dei sistemi produttivi oggi adottati e programmarne eventuali modifiche per adattarli alle nuove richieste. Ciò implica la verifica sperimentale di molti problemi inerenti alla sostenibilità non ancora chiariti, e la preparazione di tecnici in grado di valutare i diversi aspetti da affrontare nella realtà operativa e in grado di intervenire sul territorio per guidare ed affiancare gli agricoltori.

LA VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ

Valutare la sostenibilità nel settore agricolo significa correlare le funzioni di utilità economica e sociale con i rischi che l'attività stessa comporta nei confronti delle risorse naturali, in particolare quelle che rappresentano la base del processo produttivo.
Questa valutazione è resa difficile dalla complessità del sistema antropo-ecologico e dalle complesse interazioni in esso esistenti, dallo stato dell'arte in materia di informazioni nonché - come prima si è detto - delle diverse posizioni ideologiche di scienziati, politici, tecnici, ecc. che affrontano questi problemi. Anche il tempo necessario per ottenere dati che convalidino le premesse da cui si è partiti o le decisioni prese può essere eccessivo, e le informazioni potrebbero giungere troppo tardi.
Si deve inoltre tener presente che i sistemi ecologici variano nel tempo, che mutamenti straordinari sono avvenuti prima della comparsa della vita, che le variazioni spesso sono fisiologiche e che non ha alcun senso cristallizzare il mondo che ci circonda bloccandolo nella situazione attuale.

Ci troviamo cioè ad affrontare una situazione dinamica, e lo stesso concetto di sviluppo sostenibile è una nozione fondamentalmente progressiva che dobbiamo introdurre correttamente e sistematicamente nel nostro lavoro (Boyazoglu, 1998).
Tuttavia, anche in questa situazione così fluida, si tenta di costruire degli indicatori, veri e propri strumenti di valutazione sintetici che, alla luce dei principi di sostenibilità in agricoltura, utilizzino i dati disponibili, consentano di identificare, valutandone il peso relativo, le diverse inerenti problematiche (Andreoli e Tellarini, 1999).
Tali indicatori risulterebbero utili come mezzi di decisione per una politica agricola volta a garantire l'adozione di pratiche agrarie necessarie alla salvaguardia dell'ambiente (Currie e coll, 1999).
Naturalmente, data l'ampiezza del problema, per studiarlo è necessaria dapprima un'analisi dei singoli componenti, per passare poi ad una sintesi che tenga conto anche delle interconnessioni esistenti.
A questo proposito, è bene segnalare che non tutti gli aspetti considerati variano nello stesso senso e tentando di migliorare un parametro se ne potrebbe peggiorare un altro.
Vengono così introdotti altri problemi inerenti la sostenibilità, o comunque tali da dover essere presi in considerazione quando di sostenibilità si parla, per esempio la *globalizzazione* dei mercati che incide sull'economia, la necessità di verificare e unificare per quanto possibile le norme che incidono sui costi di produzione, il miglioramento della filiera produttiva (agricoltore/allevatore, industrie fornitrici di beni e servizi, industrie di trasformazione e distribuzione) per poter garantire la qualità del prodotto, la sua riconoscibilità e la sua etichettatura.
La Comunità Europea si sta muovendo in tal senso, ma non si possono ignorare le differenze di attuazione da parte dei singoli stati, né l'influenza che potrà avere un possibile allargamento ai paesi dell'Europa centro-orientale ed orientale. Questo anche perché quando si parla di sostenibilità non si può ignorare l'aspetto economico.
Per alcuni aspetti, ad esempio per le possibili influenze dell'azione dell'uomo sul clima, anche attraverso l'attività zootecnica (Sensi, 1999a), il problema della sostenibilità è - e va affrontato - a livello mondiale, ma per altri aspetti sarà indispensabile, data la varietà delle situazioni di partenza (riguardanti suolo, acqua, flora, fauna, uomo, usi, cultura, società, ecc.) uno studio territoriale. D'altro canto poche attività hanno - sempre ed ovunque - gli stessi effetti sul territorio.

ZOOTECNICA E SOSTENIBILITÀ

Le produzioni animali, parte integrante dell'attività agricola, vanno oggi considerate in relazione alla loro sostenibilità. In particolare deve svilupparsi un sistema produttivo che tenga conto dell'essenziale vegetazione di copertura, della capacità di immagazzinamento delle acque, della mancata erosione del suolo. Inoltre, si dovrà tener conto dell'efficiente uso dell'energia, della massimizzazione dell'impiego degli alimenti non utilizzabili direttamente dall'uomo, della fattibilità economica, del benessere animale, della qualità di vita per i produttori e per la società (Vavra, 1996). Il rischio ambientale in agricoltura può inoltre essere collegato ad una immissione di rifiuti - anche prodotti dagli allevamenti (Pau Vall e Vidall, 1999; Sensi, 1999a e 1999b; Montanarella, 1999; Nardone e coll., 2000) – nell'ambiente in quantità tale da superare la soglia di autodepurazione dei sistemi ambientali riceventi (Marino, 1992).

È ben noto che dal tipo di gestione degli allevamenti possono dipendere una serie di effetti, come un più o meno rapido degrado ambientale o un corretto equilibrio dell'agro-ecosistema (Tartari e Battaglini, 1997).
I modelli di sviluppo a forte intensificazione e a forte impatto ambientale determinano rischi di inquinamento e degrado, di scarsa sicurezza e qualità alimentare, di riduzione della variabilità genetica vegetale ed animale, di scarse condizioni di difesa e di benessere animale (Nardone e coll., 2000). Ma, contrariamente all'opinione piuttosto diffusa che gli allevamenti estensivi siano più rispettosi dell'ambiente, più confacenti al benessere animale ed anche produttori di alimenti di miglior qualità, dobbiamo affermare che così non è o - almeno - non automaticamente.
Oggi esistono grandi allevamenti vantaggiosi per la maggior efficienza del lavoro, per il volume delle produzioni, per la possibilità di applicare trattamenti uniformi per gruppi omogenei di animali, ma con maggiori problemi per gli aspetti sanitari legati alla concentrazione di animali e per i reflui prodotti.
Gli allevamenti di modeste proporzioni e certi sistemi alternativi sono spesso percepiti come più rispettosi dell'ambiente, più legati al lavoro della famiglia ed alle tradizioni, più confacenti agli animali, ma - in effetti - possono non avere sufficienti risorse per attuare quelle pratiche necessarie al benessere del bestiame ed al trattamento dei reflui e possono fornire un reddito inadeguato all'allevatore.
Si guarda con molto interesse agli allevamenti *biologici*, basati sull'adozione di disciplinari improntati all'osservanza di regole finalizzate al rispetto dell'ambiente, dello stato di salute e del benessere degli animali, e alla qualità dei prodotti (tabella 2).
Persiste tuttavia un certo scetticismo sulla possibilità di raggiungere tutti questi obiettivi. In base ad un'analisi critica dei lavori in argomento, Sundrum (2001) afferma che lo stato di salute degli animali e la qualità dei prodotti sembrano piuttosto influenzati dalle modalità di conduzione dei singoli allevamenti, mentre benessere ed ambiente ne sarebbero avvantaggiati. In particolare, si deve osservare che i benefici sarebbero superiori a livello aziendale, ma non a quello dell'entità delle produzioni, in quanto con il biologico si avrebbe una riduzione delle stesse. Da ciò deriva forse la scarsa diffusione di questo tipo di allevamenti, che per risultare competitivi dovrebbero venire non solo riconosciuti, ma ricevere anche una remunerazione che tenga conto dei benefici che apportano.
Secondo alcuni Autori (EQBM, 1999; Russo e coll., 2000; Matassino, 2000) che valutano la sostenibilità in funzione dei risultati ottenuti nella conversione dei foraggi e dei mangimi in prodotti di origine animale (carne, latte, uova, lana, ecc.) l'efficienza delle produzioni è notevolmente aumentata e potrebbe aumentare ancora con l'introduzione di *organismi geneticamente modificati.* Questi potrebbero consentire una maggior produzione per capo, con conseguente risparmio di alimenti e riduzione dei reflui, e quindi maggiori guadagni, ma porterebbero altresì ad una riduzione della variabilità genetica, sostituendo gli animali presenti, perché meno produttivi, e modificando attraverso accoppiamenti, più o meno programmati, il patrimonio genetico preesistente, come in parte è già avvenuto utilizzando i risultati del miglioramento genetico attuato.
Secondo Matassino (2000) le biotecnologie sono considerate oggi come la condizione necessaria, almeno nel lungo periodo, per qualsiasi sviluppo generale e specifico, pur tenendo conto delle limitazioni etiche, derivanti dai rapporti tra uomo e animale (Van der Zijpp e coll., 1993) e anche dalle interazioni con l'intero agro-ecosistema, valutato nel suo divenire. Per

essere propizia agli animali, all'ambiente, all'allevatore ed alla società la regolazione dei sistemi di produzione animale dovrà riflettere una conoscenza comprensiva di queste interazioni. Sembra quindi che non si debbano aprioristicamente condannare le tecnologie o le tecniche adottabili, ma che sia necessaria, prima della loro divulgazione e del loro massiccio impiego, un attento accertamento delle implicazioni che ne possono derivare.

Tabella 2 - Scopi principali* della produzione e trasformazione "biologica" (da IFOAM, 2000; modificato).

Produrre una quantità sufficiente di alimenti di alta qualità.
Interagire in modo costruttivo con i sistemi e i cicli naturali.
Considerare il maggior impatto sociale ed ecologico dei sistemi di produzione e trasformazione biologici.
Favorire e incrementare i cicli biologici all'interno dei sistemi di coltivazione, coinvolgendo microrganismi, flora e fauna del terreno, piante e animali.
Sviluppare un ecosistema dell'ambiente acquatico valido e sostenibile.
Mantenere e aumentare la fertilità a lungo termine dei terreni.
Mantenere la diversità genetica nei sistemi di produzione e negli ambienti che li circondano, proteggendo le piante e l'ambiente naturale.
Promuovere una appropriata attenzione alle risorse idriche, all'igiene dell'acqua e a tutti gli organismi in essa viventi.
Usare, per quanto possibile, risorse locali rinnovabili nei sistemi di produzione.
Creare un equilibrio armonico tra produzioni vegetali e allevamento animale.
Dare a tutti gli animali allevati condizioni di vita confacenti ai loro comportamenti innati e basilari.
Ridurre tutte le forme di inquinamento.
Trattare e trasformare le produzioni biologiche usando risorse rinnovabili.
Ottenere prodotti biologici completamente biodegradabili.
Produrre tessuti di lunga durata e di buona qualità.
Permettere a tutte le persone coinvolte nelle produzioni e trasformazioni biologiche una qualità della vita che soddisfi le loro necessità basilari e permetta adeguato ritorno economico e gratificazione per il lavoro, svolto in un ambiente sicuro.
Procedere verso una intera catena di produzione, trasformazione e distribuzione che sia, nel contempo, socialmente giusta ed ecologicamente responsabile.

* Elencati non in ordine d'importanza.

Gli stessi consumatori nelle loro scelte, che condizionano il mercato e quindi la produzione, mentre in passato tenevano soprattutto conto - specie per i prodotti di origine animale - del costo, ora nei paesi più ricchi richiedono un "cibo sano" ottenuto nel rispetto dell'ambiente e del benessere degli animali allevati.
Secondo McGlone (2001), che si occupa di benessere animale, oltre a questo nella valutazione dei prodotti da acquistare la società attuale considera anche i sistemi di produzione adottati con riferimento a:

- impatto ambientale particolarmente nei confronti di suolo, acqua e aria,
- salute e sicurezza dei lavoratori,
- tornaconto dell'agricoltore,

- risparmio per il consumatore (costo dei prodotti acquistati),
- percezione del pubblico (includendo i sistemi di produzione, gli ingredienti dei mangimi ad es. prodotti di origine animale e OGM, ecc.)
- interazione comunità-azienda agraria (in relazione a polluzione e ad altri fattori),
- residui di farmaci e alimenti di origine animale,
- sicurezza dei cibi (microrganismi patogeni e alimenti geneticamente modificati),
- globalizzazione dei mercati e protezione degli alimenti di produzione locale.

In altre parole il consumatore, se pure non è per lo più in grado di valutare quanto e come sono rispettati questi principi che ispirano i suoi giudizi, tende ad acquistare prodotti in linea con i principi su esposti. Proprio considerando quanto sopra detto si ritiene necessario ed urgente un ampio e documentato intervento per chiarire e correggere i criteri da adottarsi in funzione degli scopi che i singoli e la società si prefiggono.

Il futuro degli allevamenti e delle produzioni animali, settore importante dell'agricoltura anche perché in grado di trasformare una parte notevole della produzione agricola non destinabile direttamente all'uomo, dipende dall'adattabilità dei sistemi zootecnici agli ambienti differenti per una ottimizzazione delle risorse.

L'adattabilità si basa inoltre sulla diversificazione delle realizzazioni, in funzione delle potenzialità del territorio. Le soluzioni da adottare dovranno tenere conto dell'aspetto economico, ma questo dovrà essere calcolato alla luce dei benefici o dei detrimenti ambientali che ne derivano.

Sarà compito degli economisti valutare questi effetti. Agli zootecnici compete lo studio dei mezzi per rendere il settore capace di produrre anche *esternalità* (diseconomie che ricadono su altri soggetti), favorevoli (benefici) e non svantaggiose (costi), che potranno - o dovranno - essere tenute in considerazione congiuntamente all'attività primaria e come tali remunerate. L'apprezzamento delle esternalità, positive o negative, condizionato in senso lato dall'ambiente, varia nel tempo e nello spazio, rendendo difficile la valutazione di costi e benefici derivanti dall'allevamento. Secondo Biagini e Lazzaroni (2000) emerge, per valutare i servizi connessi all'attività zootecnica, la necessità di effettuare una *zonizzazione* per aree omogenee del territorio, in funzione delle caratteristiche idrologiche, botaniche, faunistiche, paesaggistiche, sociali, storico-culturali, ricorrendo eventualmente all'uso di descrittori (biodiversità, ecodiversità, rischi attuali e potenziali, degrado ambientale e paesaggistico, ecc.) che diano una misura della *capacità di portata* del territorio.

Su scala locale la Regione Piemonte, ad esempio, e su scala più ampia la Commissione Europea Agricultural and Environment (Caradec e coll., 1999) forniscono mappe e dati utili a definire l'impatto degli allevamenti e indici che potrebbero costituire la base per stabilire linee di intervento pubblico. Quanto più l'area è omogenea, tanto più le indicazioni e gli indici risultano utili.

Per attuare un'agricoltura sostenibile, di cui la zootecnica è parte importante, l'allevatore dovrà realizzare con la propria attività un reddito che soddisfi le sue esigenze e che tenga conto di tutti i benefici che da essa si possono trarre, cioè, accanto a quelli legati ai tradizionali prodotti di origine animale, quelli derivanti dalla tutela dell'ambiente, del paesaggio e della cultura.

LA RICERCA

I problemi della sostenibilità appaiono dunque complessi e vanno affrontati con gruppi di ricerca multidisciplinari. In zootecnica, come in altri settori, si è prevalentemente impostata la sperimentazione su singoli aspetti del processo produttivo quali l'alimentazione o il miglioramento genetico e, in tempi più recenti, sulla qualità del prodotto e sul benessere animale. Indubbiamente queste ricerche hanno portato dei contributi utili al progresso zootecnico, ma oggi si è sempre più persuasi che sia indispensabile un approccio diverso, che richiede competenze non solo entro il settore zootecnico - agrario e veterinario -, ma anche il contributo di ecologi, economisti, sociologi, ecc..

Un recente censimento realizzato dal Centro Documentazione Agricoltura Sostenibile di Cesena (CEDAS, 2000) ha visto una distinzione tra le ricerche sull'agricoltura sostenibile, più generiche ed eterogenee, e quelle relative all'agricoltura biologica, evidenziando per la zootecnica un incremento degli studi relativi al benessere animale, alle medicine alternative, alla conservazione e valorizzazione delle risorse genetiche.

Secondo la SEFABAR (Sustainable European Farm Animal Breeding And Production), una rete europea di ricerche tematiche le cui finalità sono chiaramente indicate nel nome stesso, esistono relativamente alla sostenibilità criteri comuni a tutte le specie in produzione zootecnica (tabella 3). Entro tali criteri è necessario, tuttavia stabilire delle priorità diverse in relazione agli animali allevati (tabella 4).

Tabella 3 - Criteri comuni a tutti gli animali in produzione zootecnica per un miglioramento genetico in funzione della sostenibilità (da Liinamo e Neeteson, 2001; modificata)

Criteri	Definizioni
Qualità	Qualità e sanità del prodotto
Diversità	Biodiversità, adattabilità
Accettabilità	Etica, benessere animale
Economia	Efficienza, a lungo e breve termine

Si può ritenere che i criteri indicati, così come sono riportati nelle tabelle 3 e 4, siano accettabili, se pure non completi perché senza riferimento ai rapporti con l'ambiente. Sembrerebbe però opportuno stabilire delle priorità in relazione ad una visione generale dei problemi e misurare su queste le singole carenze, sia negli aspetti applicativi sia nella ricerca, per indicare nei casi specifici, ed in funzione dell'ambiente al quale si fa riferimento, le priorità da adottare.

Le indicazioni fornite dalla SEFABAR si riferiscono ancora ad una sperimentazione settoriale, mentre per il futuro è auspicabile un approccio pluri- e inter-disciplinare, non limitato ad alcuni aspetti - se pure importanti - ma che tenga conto dei singoli problemi che si possono presentare in tutta la filiera produttiva, alla luce di una visione globale richiesta dalla sostenibilità del sistema.

Purtroppo, se da un lato si ritiene indispensabile l'apporto di saperi diversi, ciascuno dei quali con un proprio linguaggio, anche in Italia - con la riforma universitaria in atto -, ci si accinge a formare solo specialisti, sempre meno in grado - proprio perché tali - di capirsi tra loro e meno idonei a comprendere parole e concetti espressi dagli altri.

Tabella 4 - I principali criteri di sostenibilità in relazione agli animali allevati in Europa (secondo Liinamo e Neeteson, 2001; modificato)

Animali	Priorità
Ruminanti	Mantenimento della diversità genetica
	Uso delle risorse (territorio, alimenti, ecc.)
	Benessere e salute degli animali
	Qualità e salubrità degli alimenti
	Tecnologie impiegate
Suini	Mantenimento della diversità genetica
	Animali robusti ed efficienti in condizioni diverse
	Benessere e salute degli animali
Polli	Produzioni efficienti per i diversi mercati
	Uso delle risorse (territorio, alimenti, ecc.)
	Domanda attuale e futura di alimenti sicuri per la salute umana e qualità dei prodotti
Pesci	Minimizzazione dell'impatto ambientale
	Uso di risorse alimentari sostenibili
	Sicurezza ed accettabilità del prodotto per il consumatore
	Prezzi accettabili
	Mantenimento dell'integrità animale (normali funzioni fisiologiche)

CONCLUSIONI

Da quanto detto emerge che il concetto di sostenibilità dovrà improntare da oggi il nostro modo di pensare e di agire, come persone prima ancora che come ricercatori, tecnici, politici, allevatori. Si ritiene che in ogni caso i problemi vadano affrontati senza assumere aprioristicamente posizioni estreme, che non consentono visioni globali ed oggettive, preoccupandoci dell'integrità funzionale dei sistemi complessi, ecologici e sociali.

La conservazione delle risorse anche per le generazioni future andrà tenuta sempre presente sia nella ricerca che nella pratica operativa ma non dovremo dimenticare, tuttavia, proprio perché di sostenibilità si parla, la fame nel mondo e le esigenze di 826 milioni di persone sottoalimentate (FAO, 2001), studiando come e cosa fare. Certamente non sarà una soluzione creare eccedenze o adottare metodi e tecniche di produzione studiati e utilizzati in ecosistemi diversi da quelli in cui verranno applicati.

È evidente che si dovrà tenere in massimo conto la sanità e la qualità dei prodotti, specialmente di quelli destinati all'alimentazione, fornendo delle garanzie di controllo da parte degli organi a ciò preposti, e che tali operazioni di verifica comporteranno un aumento dei costi. Tuttavia, prezzi troppo elevati, anche nei paesi più ricchi, impedirebbero ad una fascia non esigua di popolazione di accedere al mercato per procurarsi alimenti indispensabili per una corretta nutrizione.

La sostenibilità andrà valutata con attenzione, creando indicatori sintetici, che tenendo conto del diverso peso dei parametri da considerare, permettano decisioni utili per l'impostazione di una politica agraria valida sia a livello locale sia a quello mondiale. Globalizzazione tuttavia non significa "unificazione" ma sarà necessario impostare le ricerche e stabilire i programmi in relazione alle differenze esistenti (suolo, acqua, flora, fauna, uomini, tradizioni, culture, società, ecc.), avvalendosi di competenze diverse per l'esame dei numerosi fattori di

produzione e delle loro interazioni, per giungere a conclusioni atte a soddisfare armonicamente le esigenze dell'uomo di oggi e di domani in un ambiente in evoluzione ma al riparo da un degrado determinato da un'utilizzazione scorretta delle risorse disponibili.

BIBLIOGRAFIA

Andreoli M., Tellarini V. (1999). Farm sustainability evaluation: methodology and practice. In: Andreoli M., Agriculture beyond production, Ed. Il Borghetto, Pisa, 65-89.

Biagini D., Lazzaroni C. (2000). La produzione di esternalità quale opportunità di crescita e competitività per le aziende zootecniche. Atti del Convegno Nazionale "Parliamo di ... allevamenti nel 3° millennio", Fossano (Cuneo) 12-13 ottobre 2000, 149-156.

Boyazoglu J. (1998). Livestock farming as a factor of environmental, social and economic stability with special reference to research. Livestock Production Science, 57, 1-14.

Caradec Y., Lucas S., Vidal C. (1999). Agricultural landscape: over half of Europe territory maintained by farmers. In: Vidal C., Garcia-Azcarate T., Hamell M., Sondag V. (eds.), Agriculture, environment, rural development: facts and figures - A challenge for agriculture. http://europa.eu.int/comm/agricolture/envir/report/en/ index.html.

CEDAS. Centro Documentazione Agricoltura Sostenibile di Cesena (2000) - Annuario 2000, Ricerca e speimentazione sull'agricoltura biologica e sostenibile in Italia. http://www.agraria.it/osservatorio/ita/frame.htm.

Currie V., Franchet Y., Legras G. (1999). Preface. In: Vidal C., Garcia-Azcarate T., Hamell M., Sondag V. (eds.), Agriculture, environment, rural development: facts and figures - A challenge for agriculture. http://europa.eu.int/comm/agricolture/envir /report/en/index.html.

Devoto, Oli (1990). Vocabolario della lingua italiana. Le Monnier, Firenze.

EQBM - Environmental Quality Board of Minnesota (1999). Generic environmental impact statement on animal agriculture: a summary of the literature related to animal health. http://www.mnplanstate.mn.us.

Gibon A., Sibbald A.R., Thomas C. (1999). Improved sustainability in livestock farming systems, a challenge for animal production science. Livestock Production Science, 61, 107-110.

Hermansen J.E. (2001). Organic livestock production systems and appropriate development in relation to public expectations. Book of Abstract of the 52nd Annual Meeting of the European Association for Animal production, Budapest (Hungary) 26-29 August 2001, Paper CSPH1.3.

IFOAM (2000). Basic Standards for organic production and processing. Decided by the International Federation for Organic Agricultural Movement, General Assembly, Basel, September 2000.

Liinamo A.E, Neeteson A.M. (2001). Sustainable breeding for farm animals: overview of ongoing researches and business efforts in Europe. Book of Abstract of the 52nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Budapest (Hungary) 26-29 August 2001, Paper G5.12.

Malthus T.R. (1798). Saggio sui principi di popolazione. UTET, Torino, 1976.

Marino D. (1992). Sviluppo agricolo sostenibile: elementi di valutazione. Rivista di Politica Agraria, 10 (4), 27-38.

Matassino D. (2000). La ricerca zootecnica tra biotecnologie e produzioni tipiche. Atti del Convegno "Ricerca, formazione e innovazione tecnologica per la zootecnia del terzo millennio". Verona, 21-22 giugno 2000. Quaderni Assalzoo n. 65/2000, 95-119.

McGlone J.J. (2001). Farm animal welfare in the context of other society issues: toward sustainable systems. Livestock Production Science, 72, 75-81.

Montanarella L. (1999). Soil at the interface between agricultural and environment. In: Vidal C., Garcia-Azcarate T., Hamell M., Sondag V. (eds.), Agriculture, environment, rural development: facts and figures - A challenge for agriculture. http://europa.eu.int/comm/agricolture/envir/report/en/index.html.

Moser B.D. (2001). Innovation in transferring research into practice. Livestock Production Science, 72, 3-7.

Nardone A., Andrighetto I., Lanza A., Ronchi B. (2000). Sistemi di produzione zootecnici sostenibili per soddisfare le esigenze della società. Atti del Convegno "Ricerca, formazione e innovazione tecnologica per la zootecnia del terzo millennio". Verona, 21-22 giugno 2000. Quaderni Assalzoo n. 65/2000, 23-42.

Pau Vall M., Vidal C. (1999). Nitrogen in agriculture. In: Vidal C., Garcia-Azcarate T., Hamell M., Sondag V. (eds.), Agriculture, environment, rural development: facts and figures - A challenge for agriculture. http://europa.eu.int/comm/agricolture/envir /report/en/index.html.

Russo V., Bertoni G., Franchini A., Lanari D., Nanni Costa L., Pulina G., Valfrè F. (2000). Prodotti di origine animale: esigenze dei consumatori, dell'industria e della distribuzione. Atti del Convegno "Ricerca, formazione e innovazione tecnologica per la zootecnia del terzo millennio". Verona, 21-22 giugno 2000. Quaderni Assalzoo n. 65/2000, 7-22.

Sensi A. (1999a). Agriculture and climate change. In: Vidal C., Garcia-Azcarate T., Hamell M., Sondag V. (eds.), Agriculture, environment, rural development: facts and figures - A challenge for agriculture. http://europa.eu.int/comm/agricolture/envir /report/en/ index.html.

Sensi A. (1999b). Agriculture and acidification. In: Vidal C., Garcia-Azcarate T., Hamell M., Sondag V. (eds.), Agriculture, environment, rural development: facts and figures - A challenge for agriculture. http://europa.eu.int/comm/agricolture/envir/report/en /index.html.

Sundrum A. (2001). Organic livestock farming: a critical review. Livestock Production Science, 67, 207-215.

Tartari E., Battaglini L.M. (1997). Sistemi di allevamento e impatto ambientale. Atti del Convegno Nazionale "Parliamo di ... alimentazione animale e ambiente", Fossano (Cuneo) 16-17 ottobre 1997, 5-21.

Thompson P.B., Nardone A. (1999). Sustainable livestock production: methodological and ethical challenges. Livestock Production Science, 61, 111-119.

Treccani (1997) - Vocabolario Treccani. Istituto per l'Enciclopedia Treccani, Roma.

Turner R.K., Pearce D.W., Bateman I. (1996). Economia ambientale. Ed. Il Mulino, Bologna, 44-45.

Van der Zijpp A., Boyazoglu J., Renaud J, Hoste C. (eds.) (1993). Research strategy for animal production in Europe in the 21st century. EAAP Pubbl. n. 64, Wageningen Pers, pp. 163.

Vavra M. (1996). Sustainability of animal production systems: an ecological perspective. J. Anim. Sci., 74, 1418-1423.

WCED - World Commission on Environment and Development (1987). Our common future. Oxford University Press, Oxford, 15, 383.

Zingarelli (1995). Il nuovo Zingarelli. Zanichelli, Bologna.

LA SITUAZIONE DELLA ZOOTECNIA ITALIANA TRA LA DOMANDA DI SICUREZZA E LA DIFESA DELL'AMBIENTE [1]

Giancarlo Rossi [2], Francesco Campus [3]

THE ITALIAN ANIMAL PRODUCTIONS: SECURITY REQUEST AND ENVIRONNMENTAL DEFENCE

Il problema dell'agricoltura sostenibile, in genere, è qualcosa che non dipende semplicemente dai rapporti tra gli elementi che compongono il complesso sistema della produzione e dell'ambiente in cui essa avviene (territorio, carico animale, esigenze degli animali, ecc.), ma dipende anche dalle decisioni che vengono prese a livello politico (in particolare a livello dell'Unione Europea e della politica agricola nazionale), che sono, a loro volta, notevolmente influenzate dallo "spirito del tempo" e da tutto ciò che informa il pubblico attraverso i media.
Per questo motivo abbiamo pensato di partire dalle recenti affermazioni dell'onorevole Alfonso Pecoraro Scanio, ministro delle Risorse Agricole e Forestali durante la passata legislatura.
Ambiente sano e cibo genuino è un qualche cosa che riguarda "*la sicurezza ambientale e alimentare, è la sfida della nuova Agricoltura in Italia ed in Europa. Nell'ultimo anno la richiesta dei cittadini di una rigenerazione del sistema agricolo è diventata sempre più pressante, indubbiamente anche a causa della crisi BSE. ... A giugno, il nostro paese si era schierato a favore della rimozione delle parti a rischio specifico nei bovini, applicando quel principio di precauzione* - che ha riguardato anche gli OGM - *che pone l'Agricoltura dalla parte del cittadino consumatore. Abbiamo più volte avanzato la richiesta di un'agricoltura europea che finanzi la riconversione verso la qualità, verso la tutela dell'ambiente, un'agricoltura capace di dare reddito agli agricoltori e contemporaneamente garantire sicurezza alimentare ed ambientale. ... Non più, quindi produzioni standardizzate, basate sul «produrre quanto più possibile al prezzo più basso possibile» a discapito della qualità dei prodotti e della salute del territorio. In passato perseguire questa politica ha portato a problemi seri, ne sono un esempio il pollo alla diossina e la stessa BSE.*" (Pecoraro Scanio, 2001).
Su questa affermazione del ministro riteniamo di dover dissentire immediatamente perché essa contiene alcuni aspetti discutibili. Infatti, non è detto che produrre quanto più possibile al prezzo più basso possibile comporti necessariamente una diminuzione della qualità dei prodotti ed una messa in crisi della salute del territorio. Ed è estremamente discutibile affermare che la comparsa della BSE come fenomeno diffuso e con tutte le conseguenze che ha avuto sia la conseguenza di questa politica.

[1] Trascrizione dell'intervento registrato.
[2] Imprenditore zootecnico (già Professore ordinario e Direttore dell'Istituto Sperimentale per la Zootecnia).
[3] Professore ordinario, Università degli Studi di Pisa.

Prosegue poi il ministro: "*L'agricoltura attuale deve cambiare. I contribuenti sono sempre meno disposti a versare ottantamila miliardi l'anno agli agricoltori se in cambio non ottengono sicurezza per la salute e manutenzione del territorio e del paesaggio, cosa che gli altri agricoltori europei sono invece capaci di dare*" (Pecoraro Scanio, 2001).
Dal quadro delineato dal massimo responsabile del Ministero dell'Agricoltura, linea politica che non è stata smentita dal nuovo ministro, emergono con evidenza due fatti:

- l'esistenza di uno stretto legame tra la difesa dell'ambiente e la tutela del consumatore;
- la necessità di cambiare radicalmente un sistema agricolo che ha creato e crea dei problemi "seri" rispetto alla qualità dei prodotti e per la salute del territorio.

Questo sistema agricolo, pur non garantendo né sicurezza per la salute, né manutenzione del territorio e del paesaggio, costa moltissimo ai contribuenti. Dalle dichiarazioni del Ministro emerge, quindi, un quadro veramente sconfortante che darebbe ragione delle preoccupazioni dei consumatori e di coloro che sono giustamente interessati alla difesa dell'ambiente e del paesaggio. In altre parole viene delineato un ruolo negativo dell'agricoltura che si riflette in danni al paesaggio, danni all'ambiente, costi elevati per la comunità e mancanza di qualità e di sicurezza per il consumatore.
Fatte queste premesse, è evidente che il risultato, a livello dei consumatori, può essere uno solo. Ed infatti apprendiamo da una recentissima statistica che *"il 53 % di un campione di consumatori ritiene, oggi, il cibo che mangiamo meno sicuro di un anno fa e solo una minoranza ... mostra un certo ottimismo ... anche se il 56 % degli intervistati ... ritiene possibile il raggiungimento di una completa sicurezza alimentare ... e che ... in termini generali, la domanda di rassicurazione spesso non è sostenuta dalla conoscenza effettiva degli eventi, ma è piuttosto imputabile ad una spirale evocativa e simbolica (un pericolo indefinito e connaturato allo spirito del tempo)*" (Weber, 2001).
Ci si trova, quindi di fronte a problemi legati anche ad atteggiamenti culturali che non sempre trovano riscontro nella realtà oggettiva a cui si riferiscono e che spesso derivano da una più evoluta sensibilità ambientale e, soprattutto da una tensione costante per una migliore "qualità" della vita nonché dalla difesa dell'identità e delle tradizioni. A ciò si aggiunga, nel caso specifico delle produzioni animali, la sensibilità sempre più spiccata verso la salvaguardia dei "diritti" degli animali.
Abbiamo quindi un *mix* di aspetti, in parte derivati anche dagli effetti dirompenti di fatti di cronaca che colpiscono il cittadino in modo traumatico, ma che soprattutto sono il risultato di informazioni ripetute e che progressivamente influenzano il comune sentire e che possono portare a rendere credibili affermazioni non sempre veritiere od a semplificazioni incapaci di cogliere l'insieme dei problemi (basti pensare all'incredibile varietà dell'agricoltura e della zootecnia italiana) ma che, lo si è visto in precedenza, possono influenzare le scelte di politica "agraria". Un *mix* di aspetti che, però, "*se opportunamente declinati, possono contribuire ad un clima d'inedito favore per la produzione agricola e alimentare* (Weber, 2001)" italiana in genere, ed in particolare di alcune aree e di alcune produzioni tipiche.
Di fronte a questi problemi, la soluzione più ovvia per contemperare tecniche di produzione rispettose della natura e dell'uomo con la garanzia di controlli effettuati da organismi specializzati, sembra essere rappresentata dall'agricoltura e dalla zootecnia biologica.
L'agricoltura biologica trova uno dei suoi motivi fondamentali nel grosso investimento che il potere pubblico, a livello UE e nazionale, sta per sviluppare. Però, le produzioni biologiche, rispetto a quelle tradizionali, in genere comportano:

- maggiori costi di produzione per unità prodotta;
- maggiore aleatorietà delle produzioni;
- maggiore difficoltà nel rifornirsi di mezzi tecnici dal mercato:
- minore produzione lorda vendibile per ettaro.

Per contro, però, consentono:

- un maggiore prezzo di vendita dei prodotti (si parla attualmente di un 30-35 % in più rispetto al valore commerciale dei prodotti convenzionali);
- lo sfruttamento di un segmento di mercato meno sensibile all'effetto "prezzo".

Questo è un aspetto particolarmente interessante perché la minor suscettibilità al prezzo comporta una stabilità maggiore rispetto a quella del mercato "convenzionale".

Per valutare quali possono essere gli spazi per l'agricoltura biologica, prescindendo dall'effetto dei contributi previsti dal potere pubblico ed esaminando, invece, il solo aspetto della propensione del mercato a pagare il differenziale di prezzo necessario per coprire i maggiori costi di produzione del biologico, si può esaminare l'evoluzione della spesa in Italia nel periodo che va dal 1977-'80 al 2001 (tabella 1), secondo una recentissima elaborazione (Coop Italia, 2001).

Tabella 1: Le grandi aree di spesa (% di spesa sui consumi totali).

	1977-1980	1997-2000	1° semestre 2001
L'arte della tavola	37,2	24,2	26,5
L'ambiente domestico	24,6	30,9	30,8
La cura di sé	13,1	12,0	11,9
La mobilità personale	11,9	13,6	13,2
La cultura e le relazioni	5,9	10,2	10,9
Il tempo libero	7,4	9,1	9,7

Possiamo notare che la cosiddetta "arte della tavola", ossia la spesa destinata all'alimentazione, è passata dal 37 % del periodo 1977-'80, al 23 % del reddito disponibile nel primo semestre 2001. Vi sono invece delle altre spese che incidono sempre di più sui consumi, come ad esempio "l'ambiente domestico" (forse influenzato anche dall'uso dei personal computer). È curioso e strano, invece, il mancato aumento della "mobilità personale", come invece ci si poteva aspettare. Sulla base di questi dati, dire che esiste una propensione all'aumento dei consumi alimentari può essere falso.

Dalla tabella 2, ricavata dallo stesso studio, si evince invece che i consumi alimentari, nel primo semestre 2001, sono addirittura in calo rispetto al 2000 (-0,8 %) e che stranamente sono proprio i consumi dei prodotti freschi ad essere in calo (-2,8 %). Contrariamente a quello che si crede, quindi il consumo del fresco ha un trend tendenzialmente stabile o leggermente negativo.

A questo proposito, occorre considerare l'effetto della grande distribuzione, che è il vero "padrone" del mercato. Non bisogna infatti illudersi eccessivamente sulla possibilità di influenzare il mercato, come dimostrano i dati della tabella 3 riguardanti il peso economico dei gruppi della grande distribuzione organizzata (GDO). Si tratta di dati accorpati per tutti i settori, ma sono comunque dati impressionanti. Ad esempio, la Wal Mart, la principale azienda americana della GDO, è passata nel periodo 1991-'00 da un fatturato di 63.000 miliardi di lire ad un fatturato di 447.000 miliardi di lire. Ciò testimonia del fatto che il

processo di concentrazione si sta' spingendo a livelli addirittura impensabili. Questo fenomeno non ha ancora interessato l'Italia, come si vede dalla mancanza di gruppi "italiani" dalla classifica presentata nella tabella 3.

Tabella 2: I consumi alimentari nei primi 6 mesi del 2001 (variazione %) (Coop Italia, 2001).

	1999	2000	1° semestre 2001
Consumi totali	2,1	3,3	1,4
Alimentari	0,8	1,3	-0,8
Freschi	0,9	1,4	-2,8
Confezionati	0,0	2,5	1,5
Bevande	3,0	1,6	1,6
Non alimentari	2,4	3,7	1,7

Tabella 3: Gli effetti della globalizzazione sul tessuto della distribuzione europea (Coop Italia, 2001).

Insegna	Nazione	Fatturato (mld lire)			Variazione (%)
		2000	1998	1991	1998-00
Wal Mart	US	446.973	228.354	63.000	+95,7
Carrefour	F	126.581	100.715	41.705	+25,7
Ahold	NL	102.547	64.911	13.959	+58,7
Metro	D	91.766	90.780	37.750	+1,1
Tesco	UK	73.888	47.094	13.595	+56,9
Rewe	D	72.973	56.132	24.807	+30,0

Il quadro generale, quindi, pare non indicare una decisa propensione verso il riconoscimento di un prezzo superiore per quei prodotti che presentano una determinata origine, mentre mostra molto chiaramente un aumentato controllo del mercato da parte della componente commerciale. È questa che, in ultima analisi, determina la presenza del prodotto e la sua spinta sul mercato. Quando invece ci si rivolge ad una distribuzione segmentata è abbastanza facile riuscire a mantenere un maggior valore aggiunto per la parte agricola, ma quando ci si trasferisce nelle contrattazioni con la GDO l'aggio tende ad essere minore, perché la parte commerciale è in grado di condizionare il prezzo di acquisto delle merci.
È però indiscutibile che esista uno spazio (tra l'altro in fase di progressivo incremento) per prodotti che, garantiti e certificati per l'origine ed i metodi di produzione, rassicurino fasce di consumatori e portino al riconoscimento di prezzi sensibilmente più alti di quelli dei prodotti "di massa". Resta da definire l'ampiezza di questo spazio, e l'impatto di quantità crescenti di offerta di prodotti biologici sui prezzi all'origine, in un mercato fortemente condizionato dalla grande distribuzione. Resta soprattutto da definire l'interesse del nostro Paese ad enfatizzare, in tutti i modi possibili, il ruolo e la qualità dei prodotti biologici, facendo riferimento all'agricoltura "non biologica" presentata molto spesso come una divoratrice di risorse pubbliche, tesa solo a produrre denaro prescindendo dalla qualità e dalla salubrità degli alimenti e priva di qualsiasi rispetto per l'ambiente e per i "diritti" degli animali. Occorre anche capire se un'agricoltura ed una zootecnica, che producono alimenti di alto pregio ed accompagnati spesso da importanti certificazioni, meriti questo trattamento "mediatico", avvalorato da prese di posizione politiche che non vengono quasi mai ribattute con la

necessaria fermezza dagli addetti del settore. È mai possibile, infatti, che un sistema che produce i formaggi tipici italiani, così come le carni ed i prosciutti tipici o che è in grado di ottenere produzioni vegetali apprezzate in tutto il mondo, sia messo sostanzialmente sotto accusa? Cosa fa pensare che, alla lunga, la progressiva "demonizzazione" dell'agricoltura intensiva e di quella imprenditoriale possa giovare al sistema agricolo italiano che su queste realtà si basa?

Di fatto, il differenziale di prezzo che è presente attualmente tra i prodotti convenzionali e quelli biologici non è detto che si mantenga anche nel futuro, soprattutto quando si parla di un'agricoltura biologica di ampia diffusione e di notevole produzione. L'agricoltura biologica in Italia ha avuto un grande sviluppo, ma si tratta di uno sviluppo riferito alle superfici investite e non alle produzioni derivanti dall'agricoltura biologica. Si può citare l'esempio della Sardegna dove la superficie investita dall'agricoltura biologica è estremamente vasta, però le produzioni certificate che ne derivano sono praticamente nulle. Questo è dovuto al fatto che attraverso il meccanismo dell'agricoltura biologica si è trovato il modo di trasformare un'iniziativa imprenditoriale in una fonte "impropria" di finanziamento all'agricoltura. Si tratta, però, di un sostegno che è più tendente ad una evoluzione sterile piuttosto che verso una evoluzione produttiva, quale l'agricoltura e soprattutto la zootecnia biologica richiederebbero.

C'è però un dubbio che vogliamo mettere in evidenza: che senso ha demonizzare l'agricoltura tradizionale per favorire l'agricoltura e la zootecnia biologica, come sembrano fare le affermazioni del ministro prima riportate? Quindi, che senso ha fare queste azioni di propaganda contro un'agricoltura che - tutto sommato - produce prodotti tipici (formaggi, salumi, carni, vegetali, ecc.) e di qualità? E soprattutto, per quale motivo il rilancio di una agricoltura che recuperi le tradizioni, i vecchi sapori e che, con metodi di produzione *soft*, produce alimenti a cui fasce di consumatori sono disposti a riconoscere prezzi più elevati dei cosiddetti prodotti di massa, si deve basare sulla presunta pericolosità degli alimenti "non biologici"?

Il discorso di giungere ad un'agricoltura sostenibile è un discorso diverso ed importante. Come è stato precedentemente accennato, spesso si parla senza avere dei dati su cui ragionare, cioè si fanno delle affermazioni su conoscenze estremamente limitate e legate a delle situazioni contingenti. Ovviamente le grandi porcilaie producono dei problemi ambientali notevoli, ma siamo proprio sicuri che le aziende intensive di bovini da latte producano problemi ambientali gravi e di difficile reversibilità? Siamo sicuri che il carico che abbiamo nelle zone di allevamento intensivo sia tale da portare dei danni irreversibili - o difficilmente reversibili - all'ambiente?

Sono domande che, trattando di agricoltura sostenibile e riferendosi all'ambiente, sarebbe opportuno porsi e risolvere con ricerche e con strumenti che abbiano validità tecnica e possano essere materialmente utilizzabili per consentire di prendere decisioni che abbiano un significato reale e portino realmente a risolvere i problemi con un giusto criterio.

In un suo lavoro relativo ai problemi dell'ambiente, Klatzmann afferma di essere favorevole ad un "produttivismo sotto condizioni". L'eccessivo peso della burocrazia sull'impresa agricola e, soprattutto, le sovvenzioni indiscriminate alla produzione (siamo ormai abituati a vedere, in molte colline italiane, il girasole "coltivato" per le sovvenzioni previste e raccolto ogni tre o quattro anni) conducono, infatti, ad un calo del livello di imprenditorialità e delle

produzioni: tutto questo mentre l'aumento della popolazione, di molti Paesi asiatici ed africani, richiede una crescente disponibilità di derrate alimentari.
Se è necessario imporre dei vincoli alla libertà di produzione, sia per le quantità prodotte sia per la tutela dell'ambiente, occorre che essi siano in numero limitato e, soprattutto, che rispondano a principi scientifici accertati. Come vedremo meglio in seguito, non è azzardato sostenere che molti degli attuali vincoli imposti dalla produzione – principalmente nei riguardi dell'ambiente, settore che sarà esaminato con maggiore dettaglio – siano basati più su timori imprecisati e sull'empirismo che su approfondite ricerche chimiche ed agronomiche; e che, come spesso accade, le ricerche esistenti siano scarsamente conosciute e ancor meno utilizzate da chi decide la politica agraria nazionale e internazionale.
Vorremmo ora esprimere un parere, che potrebbe essere oggetto di discussione: a nostro avviso, lo Stato, tramite agenzie pubbliche e private, dovrebbe assicurare la difesa dell'ambiente e della sicurezza - intesa in senso sanitario - dei prodotti, nonché la rispondenza e la veridicità delle caratteristiche organolettiche e chimico fisiche dei prodotti pubblicizzati alla radio ed alla televisione, come pure le notizie che riguardano l'alimentazione degli animali[4].
Una volta assolti questi compiti, può essere lasciato al mercato, cioè ai consumatori, il compito di orientare la produzione sulla base delle proprie preferenze. Tutto ciò anche se deve essere riconosciuto che il mercato, nella situazione attuale di reddito *pro capite* che alimenta un crescente orientamento verso i prodotti di qualità, mostra alcune bizzarrie: prove "al buio", effettuate su campioni casuali di consumatori, hanno indicato una mancanza di corrispondenza assai marcata tra le preferenze espresse ed il prezzo (ignoto per chi assaggiava) dei prodotti oggetto d'esame (vino, olio, formaggi). Vi è quindi più che un sospetto che, nel fare gli acquisti di prodotti di qualità, sia essenzialmente il livello di prezzo e non tanto una conoscenza appropriata delle caratteristiche del prodotto ad orientare le scelte dei consumatori.
Tuttavia, tenendo conto dell'affermarsi, con le perplessità che abbiamo appena citato, del concetto della "qualità globale" che starebbe alla base delle preferenze del consumatore, vi sono dei compiti che potrebbero essere svolti proficuamente dalla mano pubblica. Ci riferiamo essenzialmente a due fenomeni:

- l'importanza, nella scelta dei prodotti, che viene (o verrebbe) attribuita a quelli che provengono da aziende che garantiscono (o vantano) il cosiddetto "*animal care*" e che sta occupando uno spazio progressivo nelle pubblicazioni degli economisti che si interessano di mercato[5];
- l'etichetta di "prodotto biologico".

Mentre il primo vincolo può essere garantito a tutti, inserendolo tra i "paletti" da imporre alla produzione, il secondo merita uno speciale approfondimento. L'argomento è già stato trattato chiarendo le luci e le ombre di queste produzioni: minori rese, maggiori costi e prezzi più elevati; è necessario, però, accentuare i dubbi che sono stati avanzati sulla presunta

[4] Troviamo irritante la pubblicità del bambino felice di riconoscere nel latte che beve addirittura la vacca che lo ha prodotto. A parte l'idiozia della cosa in sé, si fa credere che nei grandi allevamenti le singole vacche siano identificate con un nome anziché con un numero. Ci piacerebbe anche sapere se corrisponde a verità che gli animali allevati per la produzione di omogeneizzati siano nutriti soltanto con erba; le esemplificazioni potrebbero continuare.
[5] Si pensi al boicottaggio al tonno di alcune ditte giapponesi che, per il metodo di pesca impiegato, non garantivano che, oltre ai tonni, soccombessero alcuni delfini.

convenienza che la mano pubblica favorisca la tendenza al loro sviluppo: uno sviluppo che viene certamente accentuato dalla già citata demonizzazione dei prodotti non biologici dell'agricoltura tradizionale.
Per quanto riguarda la conservazione dell'ambiente, ricordiamo che, nella coltivazione biologica, sono vietati gli erbicidi ed i fertilizzanti prodotti o manipolati chimicamente. Circa questi ultimi è importante chiedersi se esistono prove comparative dell'impatto sul terreno dei concimi azotati ottenuti con il trattamento di rifiuti organici e quelli prodotti per sintesi dall'azoto atmosferico. Per quanto attiene i fertilizzanti fosfatici, la messa al bando – nel biologico – dei perfosfati sembra avere un'unica motivazione: i perfosfati vengono prodotti con l'impiego di acido solforico, ottenuto con processi chimici nelle camere di piombo e, in caso di cattivo funzionamento di queste ultime, tracce di piombo possono rimanere sul fertilizzante e, quindi, transitare sul terreno.
In conclusione: l'esclusione dal biologico è basata su ampi controlli, su ricerche, su sperimentazioni o soltanto da un timore affermato ma non controllato? Si deve inoltre tener conto del fatto che il ricorso alle fosforiti ed alle scorie Thomas – dato il loro rapporto prezzo/contenuto di elementi fertilizzanti – comporta un costo assai elevato per agricoltori ed allevatori.
Gli erbicidi sono assolutamente esclusi dal biologico: siamo certi che le diossine ed i loro cataboliti rimangano a lungo nel terreno o, peggio, che passino nei prodotti destinati all'alimentazione? E che, in quest'ultimo caso, siano dannosi alla salute. Non abbiamo la preparazione sufficiente per esprimere giudizi di merito, ma vorremmo ricordare uno scritto, di alcuni anni or sono, nel quale un chimico agrario di grande valore ricordava come i bambini dei suoi (e nostri) tempi abbiano ingurgitato, senza danni alla salute, quantità notevoli di diossine contenute in un farmaco, assai diffuso, per alleviare il mal di gola.
Sempre in tema di sanità dei prodotti, è noto che le produzioni biologiche possono essere trattate solo con una ristretta gamma di antiparassitari, prevalentemente derivati da altri prodotti biologici. Si tratta, in genere, di prodotti non dannosi alla salute (così almeno si dice) ma certamente non molto efficaci, dal momento che gli ortaggi, e in particolare la frutta, ottenuti in aziende biologiche, presentano quasi sempre i segni delle offese dei parassiti. Siamo sicuri che le fermentazioni (o altre reazioni chimiche) nei prodotti colpiti - o le deiezioni delle larve - siano meno pericolose dei cataboliti degli antiparassitari tradizionali? Citiamo i cataboliti, ancora poco studiati, perché la legge attuale vieta la vendita di prodotti in cui si riscontrino tracce dell'antiparassitario.
È vero che non sempre la legge viene rispettata: ma si tratta sempre di imporre paletti e di effettuare controlli in tutte le aziende, dal momento che anche quelle biologiche potrebbero non rispettarla.
Infine, ma non meno importante: gli OGM non vengono impiegati dalle aziende biologiche ed anche la grande distribuzione tiene a sottolineare che i prodotti in vendita non provengono da organismi geneticamente modificati. Dal punto di vista dell'economia agraria, e non della genetica, classifichiamo gli OGM in due gruppi: quelli nei quali è stata potenziata la resistenza ai parassiti e quelli nei quali è stata aumentata la capacità produttiva. Per i primi si può anche ipotizzare che le endotossine naturali prodotte dalla pianta possano avere qualche effetto negativo sull'uomo e, forse sugli animali; anche in questo caso, sarebbe doveroso per lo Stato predisporre un'intensa campagna di ricerca, giacché una loro accertata innocuità consentirebbe una diminuzione dei costi dei foraggi per le aziende zootecniche e di molte

derrate alimentari per le aziende agrarie. Per i secondi, gli eventuali dubbi dovrebbero essere scacciati da un'adeguata informazione.

A questo punto vorremmo chiarire che non apparteniamo ad una setta di avvelenatori, che siamo consci dell'abuso di nitrati in alcune coltivazioni ed in alcune zone del Paese. Gli allevatori, anche se rispettosi della natura e della sanità dei prodotti sono spesso costretti a frequenti interventi sanitari. Questi ultimi rappresentano un pesante vincolo per le aziende zootecniche – specialmente quelle più efficienti in quanto di dimensioni adeguate – che per motivi vari, tra i quali hanno un peso rilevante le sovvenzioni, vorrebbero optare per la produzione biologica: si è arrivati all'assurdo che un'azienda zootecnica può ricevere sovvenzioni se produce foraggi "biologici" ma non anche per il latte biologico se fa ricorso a mangimi ad alto contenuto calorico non prodotti in azienda o se usa determinati farmaci.

A questo punto vorremmo riportare alcune osservazioni ed alcuni dati sulla situazione della zootecnia italiana (Campus e Rossi, 2001). Dato per scontato che progresso tecnico ed efficienza economica si riscontrano con maggior frequenza nelle aziende di medie e grandi dimensioni, è da sottolineare che, sotto il profilo ambientale, concentrazione e intensificazione portano due tipi di inconvenienti:

- il problema dello smaltimento delle deiezioni;
- l'eccesso di *input* chimici nei terreni.

Quanto al primo problema, se si vuole contenere l'inquinamento operato dalle aziende senza terra produttrici di carne (ingrasso di vitelli, produzione di maiali e di pollame), poche sono le speranze di riconversione al di fuori di quella basata sull'ampliamento aziendale (o, meglio, sulla creazione di una vera azienda agraria) e di una tecnologia economicamente accettabile per lo smaltimento o il compostaggio delle deiezioni.

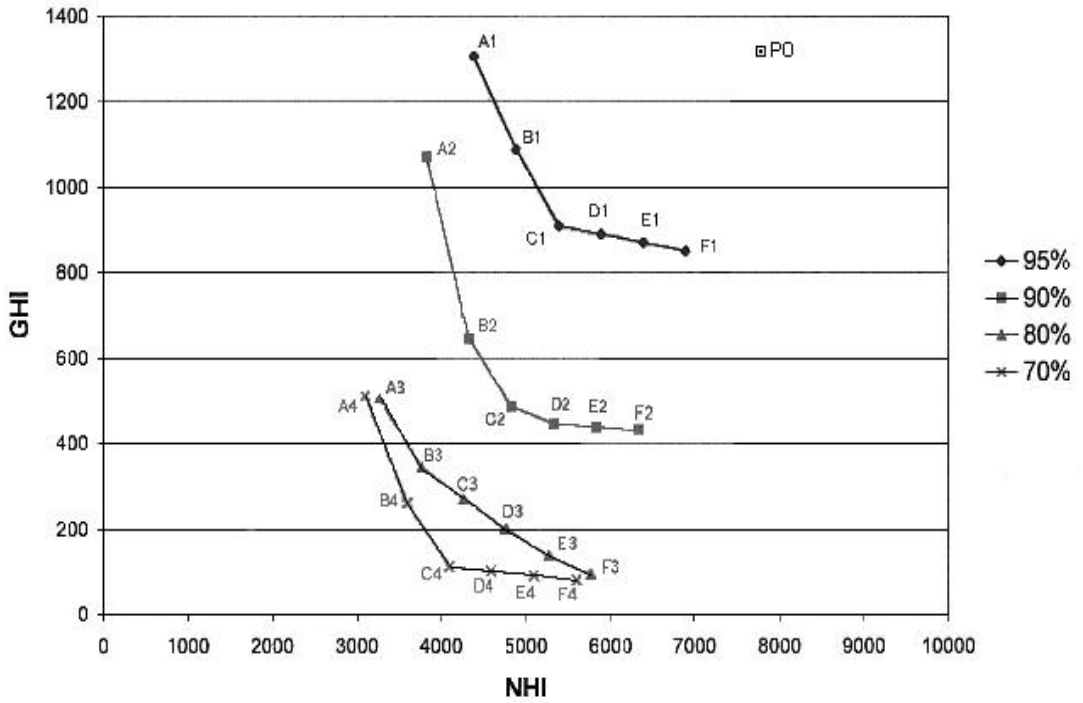
Per le aziende con terra, il problema non si pone tanto per lo smaltimento dei rifiuti quanto per l'eccesso di *input* chimici dato che, almeno fino all'avvento delle quote latte, chi aveva innovazione e tecnica e, forse soprattutto, terreni molto fertili, mirava ad aumentare la produzione di foraggi in un contesto di crescente convenienza verso l'aumento delle dimensioni degli allevamenti per il manifestarsi di evidenti economie di scala.

L'avvento delle quote latte ha posto un tetto all'aumento dell'intensificazione produttiva negli allevamenti; tuttavia, il problema dell'inquinamento ambientale non perde di gravità in quanto persiste, pur sempre, la convenienza alle alte rese unitarie sia nel campo delle colture foraggiere che in quello delle colture vendibili. Avanzare proposte alternative non è semplice, anche perché ci si scontra con la già menzionata penuria di conoscenze in tema di pericolosità, assoluta e relativa, degli *input* chimici, alla quale si associa la scarsa utilizzazione delle ricerche esistenti.

Tutto questo ci induce ad illustrare brevemente i risultati di alcune nostre elaborazioni fatte nell'ambito del progetto PANDA (Produzione Agricola Nella Difesa dell'Ambiente) su dati sperimentali del Dipartimento di Agronomia e dell'Ecosistema di Pisa. Lo studio è volto a porre in relazione la diminuzione del reddito lordo aziendale in funzione di due fattori: il contenimento degli *input* chimici e l'abbandono delle monosuccessioni. Il ritorno alla pratica delle rotazioni colturali è suggerito non tanto per l'utilizzazione dei residui di fertilità lasciate dai rinnovi, dalle sarchiate in genere e dalle leguminose, quanto come una tecnica per diminuire l'impiego di erbicidi; infatti le lavorazioni del suolo, fatte in epoche diverse, riescono a contenere la riproduzione di molte infestanti. Non possiamo, ovviamente,

descrivere i protocolli sperimentali e ci limiteremo a dare solo alcune indicazioni per poter comprendere il grafico allegato (grafico 1).
Le colture considerate sono il grano tenero in successione biennale (sono allo studio anche rotazioni quadriennali) con soia, girasole, mais e barbabietola. Gli inquinanti studiati sono l'azoto che percola nelle falde – NHI (*Nitrogen Hazard Index*) – da un lato, ed un gruppo assai composito costituito da diserbanti ed antiparassitari – GHI (*Groundwater Hazard Index*) – dall'altro; abbiamo potuto sommare i valori degli effetti, negativi, degli inquinanti di questo gruppo dopo averli omogeneizzati, con una formula complessa, nella quale la quantità di ogni principio attivo contenuto nei diserbanti e negli antiparassitari che può percolare nella falda viene diviso per la DL50: i valori della pericolosità relativa di ciascuno di essi possono quindi essere addizionati.
Il grafico mostra, nel punto più alto a destra, il piano ottimo (PO) sotto il profilo economico ma in assenza di qualsiasi preoccupazione ambientale. A questo livello, l'inquinamento da GHI è pari a 1.328 unità ed il NHI a 7.814 unità.

Grafico 1: Riduzione dell'inquinamento da azoto (*Nitrogen Hazard Index* - NHI) e da diserbanti ed antiparassitari (*Groundwater Hazard Index* - GHI) percolanti in seguito alla diminuzione del reddito lordo aziendale.



La spezzata con le combinazioni produttive A1, B1, C1, D1, E1 e F1 indica, in ciascuno dei piani, un reddito pari al 95 % di quello massimo, individuando, così, una curva di isoreddito. Nei diversi piani, le combinazioni produttive sono diverse, come differenti sono anche i livelli di inquinamento dei due gruppi. È importante riflettere sul fatto che – a fronte di una riduzione modesta del reddito – si contrappone una riduzione degli inquinanti che, nei piani alle estremità della curva, varia dal 12 % al 44 % per l'NHI e dal 2 % al 36 % per il GHI.

Nella seconda spezzata (A2, B2, C2, D2, E2 e F2), pari ad un reddito del 90 %, le contrazioni sono decisamente superiori: dal 32 al 51 % nel NHI e dal 20 al 66 % nel GHI.
Le curve individuate giungono fino a diminuzioni del reddito del 30 % ma riteniamo opportuno considerare solo le due più elevate, quelle al 95 % e 90 % del reddito massimo. Cali del 5 o del 10 % del reddito sono già tanto gravosi per l'imprenditore da mettere in dubbio che possano essere sopportare senza sostegni comunitari: poiché sappiamo che anche i bilanci europei non navigano in acque tranquille, realismo vuole che si trascurino diminuzioni, e quindi interventi di sostegno, di più ampia portata. Per di più, anche nei primi due isoredditi a contrazioni di reddito modeste si contrappongono diminuzioni dell'inquinamento notevoli.
Ovviamente, ad un inquinamento via via crescente di NHI si contrappone un inquinamento sempre minore di GHI, e ciò pone il problema della scelta dei piani su uno stesso isoreddito. Le spezzate indicate nel grafico sono di notevole aiuto per quest'ultima scelta: ad esempio scegliere il piano A1 anziché il piano B1 significa attribuire all'inquinamento da azoto una pericolosità due volte e mezzo superiore a quella attribuita all'inquinamento da GHI e le stesse considerazioni, con lievi variazioni, valgono per il passaggio da B1 a C1.
Ciò non toglie, tuttavia, che sia necessario spingersi molto oltre, sia nella ricerca per individuare la reale pericolosità dei diversi tipi di inquinanti, sia nell'estendere la sperimentazione agronomica ad altre colture; dobbiamo infatti avvertire che le ricerche alle quali si è fatto cenno non riguardano le colture foraggiere e che probabilmente, per queste ultime, le diminuzioni di inquinamento dovrebbero essere minori rispetto alle colture vendibili prese in esame nella citata ricerca, in quanto l'impiego di diserbanti è, nelle prime, assai minore che nelle seconde (fa eccezione il mais).
Forse riponiamo troppe speranze sui risultati di queste ricerche e nel buon senso della gente se affermiamo che dati attendibili e condivisi sulla pericolosità degli *input* potrebbero modificare in senso meno burocratico e meno dirigistico la politica europea. Forse una maggiore conoscenza delle alternative tecniche e delle situazioni regionali, già ora molto differenti, potrebbe portare a riconsiderare le scelte di politica calate sul territorio. Per essere espliciti, intendiamo riferirci a colture – fortemente inquinanti – come il mais che si sono affermate nei confronti dei prati – a basissimo *input* chimico – anche perché godono di forti sovvenzioni.
Uno spostamento delle sovvenzioni a favore di rotazioni a basso input complessivo porterebbero una diminuzione del carico per ettaro e quindi ad una estensivizzazione – tutta da misurare e probabilmente non molto sensibile nelle condizioni dell'Italia centro meridionale – ma certamente favorevole alla zootecnia sostenibile.

BIBLIOGRAFIA

Campus F., Rossi G. (2001). Valorizzazione economica delle razze e delle produzioni tipiche. In: "Zootecnia sostenibile. Presunzione o consapevolezza?", Accademia dei Georgofili, Firenze.

Coop Italia (2001). Rapporto "Italia 2001: consumi, prezzi, distribuzione".

Pecoraro Scanio A. (2001). Ambiente sano, cibo genuino. "Agricoltura Magazine", (305), 5; http://www.agricolturamagazine.it/articoli/305/puntovista.html.

Weber R. (2001). La sicurezza alimentare. "Agricoltura Magazine", (305), 11; http://www.agricolturamagazine.it/articoli/305/osservatorio.html.

LA TRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI DI ORIGINE ANIMALE NEI PAESI DELL'UNIONE EUROPEA COME GARANZIA DI QUALITÀ E DI RISPETTO DELL'AMBIENTE

Sergio Gigli [1], Miriam Iacurto [2], Carmela Tripaldi [2], Federica Saltalamacchia [3]

RIASSUNTO: Dopo alcune brevi considerazioni sull'evoluzione del concetto di qualità gli Autori fanno una rapida sintesi della legislazione europea sulla tracciabilità; esaminano poi la situazione Italiana, con particolare riferimento a quella inerente il metodo biologico. Viene infine svolto un confronto con la situazione esistente in Belgio e in Francia. In conclusione, dopo un esame dei punti di debolezza ed alcuni suggerimenti per il futuro, si afferma la sufficiente affidabilità delle legislazioni europea ed italiana sulla tracciabilità, si prevede una sempre maggiore necessità di questa procedura e se ne caldeggia il miglioramento anche tramite una ricerca mirata.

PAROLE CHIAVE: tracciabilità, carne, latte, qualità.

TRACEABILTY OF ANIMAL PRODUCTS IN EUROPEAN UNION AS QUALITY ASSURANCE AND ENVIRONMENT RESPECT

SUMMARY: The authors, after some brief considerations on the evolution of the quality concept, make a quick synthesis of the European laws on the traceability, then they examine the Italian situation, particularly that concerning the organic method. Finally they make a comparison between the Italian situation and those in Belgium and in France. In conclusion, after an examination of the weakness points and some suggestions for the future, they assert the enough reliability of the European and Italian laws on traceability, they foresee a major need of this procedure and they support its improvement by appropriate research.

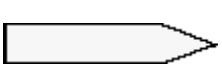
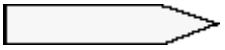
KEY WORDS: traceability, meat, milk, quality

PREMESSA

Il concetto di qualità, ed anche i parametri che la definiscono, si era già modificato nel corso degli anni passati in conseguenza dell'evoluzione della filiera produttiva e della modificazione dei rapporti fra il consumatore ed il produttore (Issanchou, 1996).
Si era passati dalla domanda "Come produrre?", con una definizione di qualità legata alla conoscenza delle caratteristiche del prodotto a "Cosa produrre?" con la qualità collegata alla conoscenza delle richieste del consumatore (fig. 1).

[1] Direttore di Sazione, Istituto Sperimentale per la Zootecnia, Monterotondo (RM).
[2] Ricercatore, *Ibidem.*
[3] Diplomato Un iversitario frequentatore. *Ibidem.*

Figura 1 – Modificazione della richiesta di qualità dei prodotti di origine animale
Figure 1 – Change in quality riquest of animal products

	Necessità del consumatore *Costumer needs*	Prodotto *Product specification*	Processo di produzione *Production process*
Come si produce? Conoscenza delle caratteristiche del prodotto ***How to produce?*** *Quality = meeting specification*			
Cosa viene prodotto? Conoscenza delle richieste del consumatore ***What to produce?*** *Quality = meeting costumer needs*			

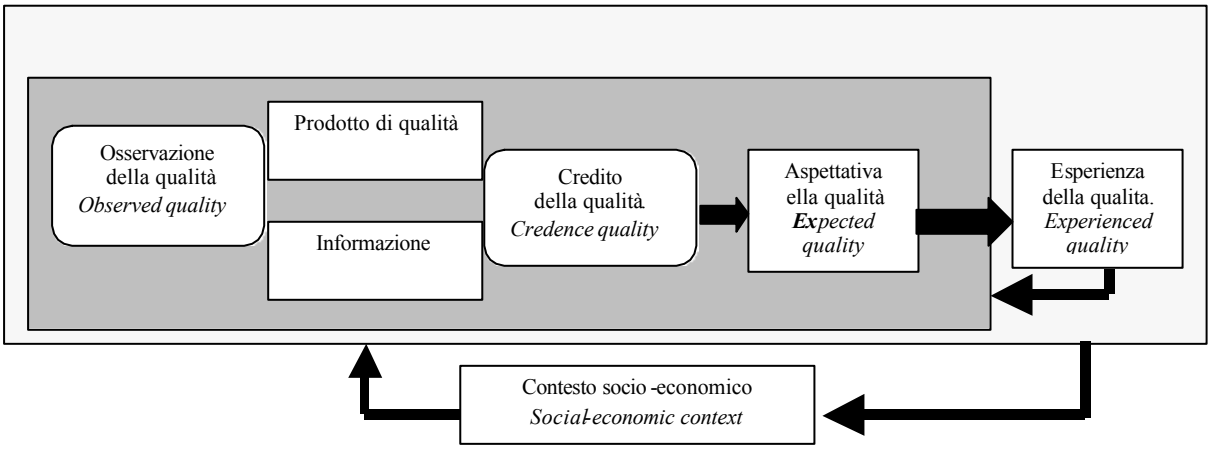
Il peso relativo dell'opinione del consumatore si è in seguito ulteriormente accresciuto e modificato estendendosi dalla semplice richiesta di conoscere la composizione del prodotto acquistato (etichetta corredata di analisi chimiche di base) alla domanda di garanzie relative alla sanità dell'alimento, al benessere dell'animale che lo produce e alle caratteristiche qualitative intrinseche finali del prodotto (Wood e coll., 1998).
Queste esigenze si riflettono su alcuni punti nodali della filiera produttiva (fig. 2) inerenti l'alimentazione ed il sistema di allevamento degli animali, i metodi di macellazione, trasformazione e conservazione degli animali da carne e la conservazione e trasformazione del latte.
Gli effetti positivi che si vogliono raggiungere e comunicare al consumatore riguardano: la riduzione dei livelli di residui negli alimenti, l'eliminazione dei disagi per gli animali ed il conseguente miglioramento della loro qualità di vita, il miglioramento dei valori dei parametri qualitativi e la diminuzione della loro variabilità (standardizzazione).
Si è quindi modificata la percezione di qualità passando dal concetto di "Qualità di prodotto" a quello, ben più complesso ma di maggiore garanzia ed affidabilità, di "Qualità di processo produttivo".
Controllare il processo produttivo significa non solo poter fornire al consumatore informazioni su come è stato prodotto ciò che mangia, ma anche essere in grado di mettere a disposizione informazioni sull'impatto che lo stesso processo produttivo ha sull'ambiente, consentendo ai decisori istituzionali di valutarne la sostenibilità.
Parallelamente si è modificata anche l'ottica del sistema produttivo (Peri, 2001); si è partiti da "il nostro scopo è il profitto" negli anni '60-'70 per evolversi verso "il nostro scopo è la soddisfazione del cliente" negli anni '80-'90 ed infine si è arrivati oggi a "il nostro scopo è lo sviluppo sostenibile; no morality, no business".

L'informazione sulla qualità del prodotto (fig. 3) destinata al consumatore deve essere inserita nel contesto socio-economico della società moderna e deve tendere ad allineare, tramite l'esperienza e la verifica continua del compratore, le attese del consumatore alle caratteristiche qualitative obiettive del prodotto (Dransfiled, 2001).

Figura 2 – Componenti principali della qualità dei prodotti di origine animale.
Figure 2 – Main components of animal product quality.

Sicurezza alimentare *Food safety*	Benessere animale *Animal welfare*	Caratteristiche qualitative *Quality characteristics*
Riduzione dei livelli dei residui *Reduce levels of foodborne zoonoses*	Minimizzare gli abusi Incrementare la qualità della vita *Minimise abuses* *Improve quality of life*	Ridurre la variabilità e incrementare i livelli dei parametri di qualità *Reduce variability and improve level quality parameters*
Alimentazione Processo di macellazione e trasformazione industriale *Farm-feed* *Abattoir-processes and transformation industry*	Sistema di alimentazione Processo di macellazione e trasformazione industriale *Farm-system* *Abattoir-processes and transformation industry*	Alimentazione Processo post-macellazione Industria di trasformazione e conservazione *Farm-feed. Post-abattoir processes* *Transformation and conservation industry*

Figura 3 – Comprensione della qualità
Figure 3 – Quality perception



LA LEGISLAZIONE EUROPEA

Non si può quindi prescindere dalla dinamica della filiera produttiva, ed esporre sul prodotto in vendita solo la sua composizione finale e puntuale, è assolutamente necessario seguirlo nel suo divenire, cercarne "la traccia" durante lo svolgersi del processo produttivo e riportare sull'etichetta le informazioni relative ai punti fondamentali di tale processo.

La "tracciabilità" diventa quindi un requisito essenziale per i prodotti alimentari, non solo per quelli legati ad un metodo di produzione specifico quali DOP, IGP e STG ed i "prodotti tipici" e "biologici" che solitamente hanno aree ristrette e quantitativi contenuti di produzione, ma anche per i cosidetti "prodotti industriali" legati alla GDO di vasta diffusione e produzione.

A seguito della prima epidemia di BSE nel 1996 era stato emanato il Regolamento Comunitario sull'identificazione ed etichettatura delle carni bovine (820/97), infatti nelle considerazioni del regolamento si legge "considerando che il mercato delle carni bovine e dei prodotti carnei è stato destabilizzato dalla crisi dell'encefalopatia spongiforme bovina; che è pertanto necessario ripristinare la stabilità del mercato; che questo obiettivo può essere realizzato nel modo più efficace migliorando la trasparenza delle condizioni di produzione e di commercializzazione dei prodotti in questione, in particolare per quanto attiene alla tracciabilità".

Successivamente "per motivi di chiarezza" si è reso opportuno abrogarlo e sostituirlo con il Reg. CE 1760/2000 del 17 Luglio 2000 dove al comma 4 delle considerazioni si legge "… Per mantenere e rafforzare la fiducia del consumatore nelle carni bovine ed evitare di ingannarlo, è necessario sviluppare il quadro nell'ambito del quale si forniscono informazioni al consumatore mediante un'etichettatura adeguata e chiara del prodotto." e nel comma 5 prosegue "… è indispensabile istituire, da un lato un sistema efficace di identificazione e di registrazione … nella fase di produzione e, dall'altro, un sistema comunitario specifico di etichettatura … fondato su criteri oggettivi nella fase di commercializzazione".

Questo regolamento prende anche in considerazione il fatto che chi commercializza prodotti DOP, IGP può essere già in possesso di un sistema di tracciabilità, infatti al comma 30 delle considerazioni cita "Le disposizioni del presente regolamento non pregiudicano quanto disposto nel Regolamento Cee 2081/92, …".

Quindi, allo stato attuale, fa fede questo Regolamento che è stato diviso in tre Titoli.

Il Titolo I è relativo all'identificazione e alla registrazione dei bovini e rappresenta l'indispensabile anello iniziale di una catena di tracciabilità che terminerà alla vendita del prodotto.

Sono necessari differenti strumenti e procedure: a) il marchio auricolare individuale da apporre a tutti gli animali nati dopo il 1/1/1998, deve essere univoco per tutta la vita del soggetto; b) una base dati informatizzata unica che sia attiva ed operativa dal 13/12/1999; c) i passaporti per gli animali, tale documento deve essere unico per ogni animale e deve essere restituito alla morte del soggetto o in caso di sua esportazione verso Paesi terzi; c'è comunque una deroga fina al 1/1/2000 che consente un passaporto per gruppi di animali; d) i registri individuali tenuti presso ciascuna azienda, tale registro deve essere detenuto da ogni possessore di animali, ad eccezione del trasportatore, e la base dati in esso contenuta deve essere aggiornata per un periodo non inferiore a tre anni.

Il Titolo II è relativo alla etichettatura delle carni bovine e dei prodotti a base di carni bovine (fig. 4) ed è diviso in tre Sezioni; la prima è relativa al sistema obbligatorio di etichettatura, la seconda al sistema facoltativo e la terza alle disposizioni generali.

Nel sistema obbligatorio si deve identificare con numeri specifici il percorso dell'animale attraverso il macello e il laboratorio di dissezione in modo da mantenere un nesso costante fra l'animale, la sua carcassa e la carne da questa derivata; inoltre, dal 1/1/2002 sarà

indispensabile far sapere al consumatore anche dove è nato l'animale, dove è stato ingrassato e dove è stato macellato, riportando gli Stati dove tali accadimenti hanno avuto luogo.
Nel sistema facoltativo si deve mettere in atto un Disciplinare di etichettatura che stabilisca le informazioni da stampare, le modalità che consentano di garantire la veridicità di quanto riportato, la struttura del sistema di controllo e le conseguenti sanzioni da applicare nel caso che la totalità o una parte del disciplinare di etichettatura definito non vengano rispettati.

Figura 4 – Titolo II – Etichettatura delle carni bovine e dei prodotti a base di carne bovina
Figura 4 – Title II –Labelling of beef and beef products

Sezione I – Sistema comunitario obbligatorio di etichettatura delle carni bovine *Section I – Compulsory System of beef labelling*	Sezione II – Sistema comunitario facoltativo di etichettatura delle carni bovine *Section II – Option System of beef labelling*
L'etichetta deve recare le seguenti indicazioni – *Label with* • numero di riferimento – *reference number* • numero del macello – *slaughter house number* • numero del laboratorio – *workroom number* Dal 01/01/2002 – *From 01/01/2002* • Stato di nascita – *birth State* • Stato di ingrasso – *fattening State* • Stato di macellazione – *slaughtering State*	Il Disciplinare di etichettatura deve indicare – *Labelling rule must show* • informazione che devono apparire in etichetta – *informations in label* • misure per garantirne la veridicità – *norms for truth garantee* • sistema di controllo – *control system* • misure da adottare in caso di non rispetto del disciplinare – *adopting measures in no respect of rule*

LA SITUAZIONE IN ITALIA
Lo Stato Italiano, in seguito all'entrata in vigore di questo Regolamento dell'Unione Europea ha emanato il D.M. n° 22601 del 30/8/2000 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 268 del 16/11/2000.
In tale Decreto si trasferisce in modo esaustivo il Sistema obbligatorio dell'etichettatura senza nulla aggiungere rispetto al Regolamento CE 1760/2000.
Così non è stato per la parte facoltativa che è stata modificata ed integrata da parti aggiuntive. L'art. 7 istituisce una apposita Commissione con il compito di esprimere pareri in merito a: 1) approvazione dei disciplinari di etichettatura, 2) conformità degli organismi indipendenti designati per effettuare i controlli, 3) possibile revoca motivata dei disciplinari e degli organismi indipendenti, 4) prescrizione di condizioni supplementari ai disciplinari, 5) approvazione dei disciplinari nel caso di produzione e/o vendita di un prodotto in più Stati membri, 6) modalità di controllo, verifica, monitoraggio e frequenza della applicazione del disciplinare e della banca dati.
L'Art. 10 definisce in modo particolareggiato le indicazioni che devono essere riportate nel disciplinare: 1) le informazioni aggiuntive che si intendono inserire in etichetta tenendo conto dei dati di macellazione, dell'allevamento e del singolo animale, 2) i metodi che consentono di misurare le veridicità delle informazioni riportate in etichetta, 3) i criteri e le modalità di garanzia di identificazione della carcassa o di parte di essa, 4) gli autocontrolli messi in atto da parte del produttore e i controlli effettuati da parte di un organismo indipendente, 5) le caratteristiche del logo specifico associato al prodotto e le modalità della sua apposizione sul

prodotto stesso, 6) le modalità e le procedure del funzionamento del sistema di etichettatura, 7) i provvedimenti disciplinari da adottare in caso di inadempienza da parte di una componenete della filiera produttiva del disciplinare di etichettatura, 8) la natura e l'identificazione dell'organismo di controllo indipendente designato.
Nelle norme aggiuntive, il legislatore italiano, ha deciso di integrare ulteriormente il disciplinare affermando che l'operatore responsabile dell'etichettatura deve assicurare su base informatica (art. 14): 1) l'elenco delle aziende e il loro relativo numero di iscrizione all'anagrafe nazionale, 2) l'elenco degli animali con il rispettivo numero di identificazione individuale, 3) l'elenco dei macelli interessati nella filiera con il rispettivo codice di identificazione, 4) l'identificazione dei lotti commerciali, 5) l'elenco degli esercizi di vendita, 6) lo scarico dei singoli animali e dei lotti.
Inoltre (art. 18) è vietato l'uso di indicazioni e segni diversi da quelli previsti dal disciplinare e che, in ogni caso non devono ingenerare confusione con le denominazioni previste ai sensi dei Reg. CE 2081 e 2082/92.

LA TRACCIABILITÀ SECONDO IL METODO BIOLOGICO

Allo scopo di garantire il consumatore, il regolamento CEE 2092/91 sulle produzioni vegetali biologiche, per la prima volta, delineò un sistema di tracciabilità. Tale sistema di controllo è stato ritenuto valido anche per le produzioni animali, infatti nel regolamento CE 1804/99 sulla zootecnia biologica vi è solo una generica enunciazione sull'obbligo di identificare i prodotti, senza scendere nel dettaglio. L'esigenza di avere delle regole più precise ha spinto alcuni Stati membri, tra cui l'Italia, ad emanare norme dettagliate in materia di tracciabilità di carne, latte e uova. Il metodo biologico si attesta, quindi, come un modello di riferimento per la tracciabilità di tutti i prodotti animali.
È sembrato interessante illustrare il percorso che nel nostro Paese dovranno seguire i prodotti biologici della filiera carne bovina e latte biologici (fig. 5 e 6). Più complesso appare il percorso della carne bovina rispetto al latte; infatti la carne è un prodotto individuale, in quanto proviene da un solo animale, e la sua identificazione deve essere sicura e trasferibile in tutti i punti essenziali della filiera, mentre il latte, come prodotto di massa, necessita di meno punti di identificazione certa.
Per entrambi i prodotti l'allevamento è ovviamente il punto di partenza, ma importante è anche il trasporto. Il bovino deve lasciare l'allevamento corredato di una dichiarazione dell'allevatore e di un documento identificativo individuale; per il latte è necessario tenere un registro di vendita ove siano definiti il metodo di produzione nonché la natura, la quantità ed il destinatario del prodotto. La fase del trasporto è molto delicata essendo esposta ad una possibile commistione fra prodotto biologico e convenzionale. Per evitare questo si richiede che i bovini viaggino in camion forniti di separazioni fra i lotti di animali di provenienza diversa il latte, invece, deve essere trasportato in cisterne dedicate ed identificate; l'identificazione va effettuata o tramite etichette o attraverso il documento di accompagnamento nel quale vanno riportate le stesse specifiche contenute nel registro di vendita.

Figura 5 – Punti nodali delle due filiere
Figure 5 – Check points of two chains

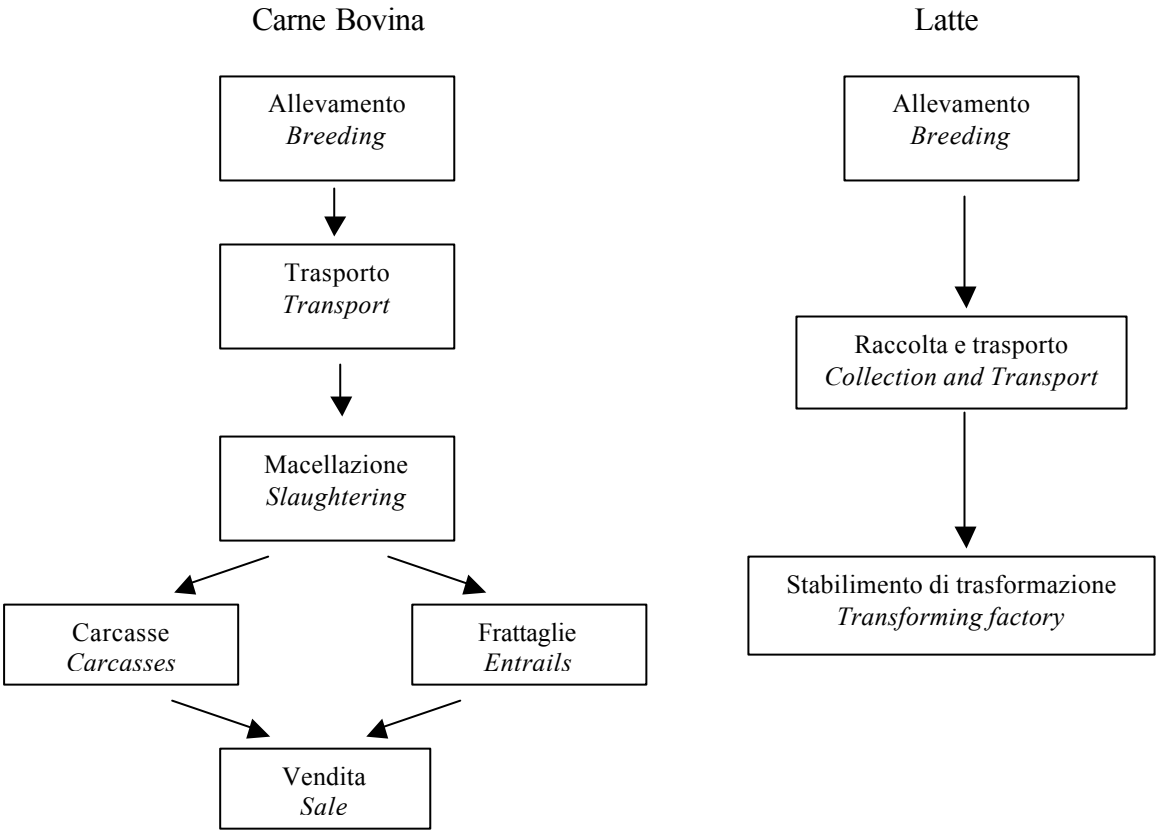


Figura 6 – Punti comuni delle due filiere
Figure 6 – Common points of the two productive chains

	Carne Bovina - *Beef*	Latte - *Milk*
Allevamento *Breeding*	Identificativo animale avviato al macello con dichiarazione dell'allevatore e documento di accompagnamento. *Animals identification for slaughter with breeder declaration and retinue document*	Annotazioni su registro di vendita (riferimento al metodo di produzione, natura, quantità, destinatario del prodotto) *Notes on sale register (production methods, type, quantity, receiver of product)*
Trasporto *Transport*	Trasportatore dotato di dispositivi atti a dividere gli animali di diversa provenienza *Carrier with systems for division of different origin animals.*	Identificazione cisterne o descrizione sui documenti di accompagno (riferimento al metodo di produzione, natura, quantità, destinatario del prodotto) *Tank identification or description on retinue documents (production methods, type, quantity, receiver of product)*

Per i bovini il punto critico successivo è il macello, nel quale molte sono le norme da rispettare per mantenere integra la filiera di produzione biologica. I macelli si impegnano a garantire la continuità del sistema di tracciabilità ed a sottoporsi ai relativi controlli ed a mantenere il registro di macellazione. La sosta al mecello non può essere promiscua ed è quindi necessario disporre di recinti dove separare i bovini provenienti da allevamenti biologici da quelli allevati in modo convenzionale. Durante la macellazione deve essere assicurata la separazione spazio-temporale degli animali. Norma prevista anche per la lavorazione e il confezionamento. Il macello deve assicurare l'identificazione dell'animale anche sulla carcassa assumendo la connessione tra matricola dell'animale, documenti accompagnatori e numero progressivo di macellazione. Le frattaglie possono fare riferimento al metodo biologico soltanto nel caso in cui il macellatore assicuri un sistema di rintracciabilità totale.
Per l'individuazione visiva della carcassa bisogna riportare il numero progressivo di macellazione, la data di macellazione e l'indicazione "biologico".
Le etichette d'identificazione delle carcasse, oltre alle indicazioni obbligatorie della regolamentazione comunitaria, devono riportare il riferimento al metodo di produzione biologico.
Le carcasse devono essere corredate dall'attestato di macellazione che deve riportare il numero di matricola, il sesso, l'età di macellazione, il peso, l'allevamento di provenienza, il luogo e la data di macellazione e la dizione "biologico".
Il punto delicato successivo per la carne bovina è rappresentato dalla vendita che è l'ultimo anello della filiera nel quale bisogna evitare, con norme e comportamenti inadeguati, di vanificare tutti gli sforzi precedentemente messi in atto. La carne biologica può essere trasportata contemporaneamente a quella convenzionale assicurando la separazione fisica.
La distribuzione della carne deve avvenire attraverso macellerie che si impegnino a garantire la continuità del sistema di tracciabilità ed a sottoporsi ai relativi controlli ed è possibile vendere contemporaneamente carne convenzionale e biologica.
Le macellerie non escusiviste devono esporre la carne biologica in una apposita sezione, ben identificata, del banco vendita, dove devono essere visibili gli attestati di macellazione. Se la carne non è preventivamente confezionate, dovrà essere tagliata e preparata solo all'atto della richiesta da parte del consumatore.
Proseguendo con la filiera latte, nella fase dello stoccaggio è necessaria l'identificazione dei contenitori e l'annotazione sul registro di "preparazione dei prodotti in ingresso", dove si riporta l'origine, la natura e la quantità del prodotto per ogni contenitore.
Nelle aziende miste si preferisce la separazione fisica della lavorazione e del confezionamento del latte e dei prodotti biologici o comunque si deve adottare la separazione temporale previa pulizia dell'impianto.
Il prodotto in uscita deve riportare in etichettatura il numero di lotto e deve essere annotato sul registro dei "prodotti in uscita" e sui documenti di accompagnamento riportando il metodo di produzione, la natura, la quantità, la composizione e il destinatario del prodotto.

LA SITUAZIONE IN ALCUNI PAESI EUROPEI

Per poter dare un'idea di come si sono posti altri Paesi Europei riguardo alla normative sulla zootecnia biologica, abbiamo esaminato cosa la Francia e il Belgio hanno previsto di differente rispetto all'Italia.

Per il latte il Belgio evidenzia differenze a livello di allevamento, di raccolta e trasporto. Per il primo momento è prevista una convenzione tra l'Organismo di Controllo e l'autorità sanitaria in materia di identificazione e di registrazione degli animali (in termini di accesso ai dati anagrafici degli animali), inoltre ogni allevamento deve essere identificato da due codici, uno per il latte biologico e l'altro per il latte non biologico (proveniente da animali trattati e/o in conversione). Per la seconda fase si definisce che, in caso di raccolta mista, il latte biologico deve essere contenuto in cisterne separate munite ciascuna di pompa propria.
La Francia, sempre per il latte, integra le nostre norme sulla raccolta e trasporto e sulla lavorazione in aziende miste. È vietato il trasporto parallelo del latte biologico e di quello convenzionale della stessa specie nello stesso turno di raccolta, mentre è ammesso il trasporto parallelo di latte biologico e convenzionale di specie diverse in cisterne separate. La lavorazione biologica deve essere separata da quella convenzionale previa pulizia con prodotti ammessi dal regolamento CE 2092/91 e, se possibile, deve avvenire all'inizio della giornata di lavorazione.
Per la carne bovina la Francia ha previsto delle norme diverse dall'Italia solo nel momento del trasporto. Ogni animale è accompagnato da un documento numerato, in triplice copia, rilasciato dall'Organismo di Controllo contenente il nome e l'indirizzo dell'operatore e dell'Organo di Controllo, il tipo e il numero degli animali, la loro età, la data di nascita, il numero di identificazione, il destinatario, il luogo della macellazione, l'impegno del produttore al rispetto delle norme del metodo di produzione biologico, la data e la firma. La prima copia del documento è destinata all'acquirente, la seconda al macello e la terza all'allevatore
Il Belgio invece ha integrato le norme italiane nei tre punti chiave della filiera della carne bovina; allevamento, trasporto e vendita. Nel primo momento viene stabilita, come per il latte, una convenzione tra l'Organismo di Controllo e l'autorità sanitaria in materia di identificazione e registrazione degli animali (per l'accesso ai dati relativi all'identificazione e registrazione degli animali); il produttore è anche tenuto a prelevare, a 15 giorni dalla nascita del vitello, un campione di pelo dello stesso e della madre e ad inviarli presso l'Organismo di Controllo; prima della commercializzazione di un bovino, l'allevatore è tenuto a prelevare un campione di pelo dall'animale e ad inviarlo alla stessa sede. L'Organismo di Controllo deve prelevare ogni anno dei campioni di carne e di prodotti a base di carne equivalenti al 5% dei bovini macellati ed effettuare un controllo incrociato di questi campioni, mediante analisi del DNA, con i campioni di pelo degli animali corrispondenti. Durante il trasporto, gli animali sono accompagnati da documenti di transazione numerati (cartellini) che vengono rilasciati dall'Organismo di Controllo, tale cartellino accompagna l'animale e la carcassa sino al primo acquirente, il quale è tenuto a rinviare questo documento di transazione originale all'Organismo di Controllo. È vietata la vendita parallela di carne biologica e convenzionale non confezionata; l'operatore è autorizzato alla vendita parallela solo in caso di prodotto preconfezionato da un altro operatore.

PUNTI DI DEBOLEZZA E SUGGERIMENTI PER IL FUTURO DELLA SITUAZIONE ITALIANA

Secondo noi, nel sistema italiano, il primo punto da risolvere nel sistema di tracciabilità è proprio la "partenza del sistema", ossia la carenza nell'identificazione anagrafica degli

animali e la mancanza di connessione fra l'Organismo di Controllo e l'autorità sanitaria che limitano notevolmente l'efficienza del sistema stesso.
Nel sistema biologico l'insufficienza di documentazione lungo la filiera produttiva e di separazione fra il prodotto biologico e quello convenzionale nelle fasi di macellazione, trasformazione e commercializzazione espongono i sistemi a possibili abusi.
Partendo da questi punti principali di debolezza si dovrebbero rendere obbligatorie le informazioni aggiuntive, controllarne la veridicità tramite un Organismo di Controllo terzo ed applicare sanzioni agli inadempienti.
Nella filiera biologica bisognerebbe effettuare la vendita della carne in modo esclusivo oppure prevedere la vendita solo del preconfezionato.
In ultimo bisognerebbe oggettivare la tracciabilità in tutti i suoi punti nodali e individuare sistemi di monitoraggio *on line* tramite una ricerca mirata.

CONCLUSIONI

Nonostante le debolezze evidenziate le legislazioni Europea ed Italiana sulla tracciabilità appaiono abbastanza affidabili.
Questa procedura di controllo e di trasparenza sarà sempre più necessaria ed essenziale in connessione con l'utilizzazione di svariate garanzie di qualità quali Quality Assurance, Palatability e DOP ed IGP, che si svilupperanno sempre di più a seguito delle esigenze di sicurezza e di soddisfacimento dei propri bisogni evidenziate dal consumatore.

BIBLIOGRAFIA

Issanchou S., (1996). Consumer expectations and perceptions of meat and meat product quelity. Proceedings of 42nd ICoMST, S21 (Meat Science, 43).

Wood J.D., Holder J.S., Main D.C.J., 1998. Quality assurance schemes. Proceedings 44th ICoMST, 206.

Dransfield E., (2001). Proceedings of 47th ICoMST, 72.

Peri C., 2001. La storia e le prospettive di sviluppo delle tecnologie alimentari. Eurocarni, 9: 97.

ANALISI DELLE PROBLEMATICHE EMERGENTI NELLA ZOOTECNIA DEI PAESI DELL'EUROPA CENTRO-ORIENTALE ED ORIENTALE [1]

M. Zjalic [2], J. Boyazoglu [2], S. Pistoni [2], F. Habe [3]

RIASSUNTO: Durante i primi anni della transizione, nel centro-est Europa e nell'area dell'ex URSS, la produzione agricola totale, il numero di animali, la produzione animale e il consumo di prodotti animali diminuì dal 30% al 60%. Negli ultimi anni, il settore zootecnico sta mostrando segni di ripresa (centro e est Europa) e di stabilizzazione (CSI). Un aumento della domanda di prodotti animali, attesa a seguito della ripresa economica, sarà coperto in parte da un aumento della produzione interna e in parte dall'importazione. Gli sviluppi della produzione animale in questa regione dipenderanno certamente dalla situazione economica complessiva, dalla globalizzazione dei mercati e, per i paesi candidati all'Unione Europea, dal procedere della loro integrazione. Comunque, la maggior parte degli autori esclude la possibilità di una rapida ripresa del settore ai livelli di produzione e consumo del periodo antecedente la transizione.

PAROLE CHIAVE: Europa centro-orientale, zootecnia, carne, latte.

SITUATION AND TRENDS IN MILK AND MEAT PRODUCTION IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE

SUMMARY: During the first years of transition, in Central and Eastern Europe and in the area of the former USSR, the total agricultural production, number of animals, total animal production and consumption of animal products declined from 30 to 60 percent. In recent years, the animal production sector is showing signs of recovery (Central and Eastern Europe) and stabilisation (CIS). An increase in demand for animal products, which is expected to follow the economic recovery, will be covered partly by an increase in domestic production and partly by import. Developments in the animal production in this region will certainly depend on the overall economic situation, globalisation of markets and, for the EU candidate countries, the pace of their integration. However, the major part of authors excludes the possibility of the quick recovery of the sector to the pre-transition production and consumption levels.

KEY WORDS: Central-Eastern Europe, animal science, meat, milk.

[1] Il presente articolo è il quinto documento di una serie di studi sull'evoluzione e sul possibile scenario del settore della produzione animale in un gruppo di paesi del centro e est Europa, con particolare riguardo ai paesi candidati all'Unione Europea. Il primo della serie di articoli su questo argomento è stato pubblicato da Emil Erjavec nel FAO Technical Series 47 del 1997.
The present paper is the fifth document in series studies on trends and possible scenarios in the animal production sector in a selected group of Central an Eastern European countries, with particular emphasis on the EU candidate countries. The first in the series of papers on this subject was published in the FAO Technical Series 47 in 1997 by Emil Erjavec.

[2] EAAP, Rome, Italy
[3] Zootechnical Department, Biotechnical Faculty, Ljubljana, Slovenia

INTRODUZIONE

L'Europa centro orientale ed orientale comprende una vasta regione: dalla Germania, Austria, Italia all'Oceano Pacifico; dall'Artico all'Asia centrale. Per la sua vasta superficie questa zona non è omogenea già da un punto di vista fisico, presentando condizioni geologiche e morfologiche, ambientali e climatiche fortemente differenti. Inoltre le differenze storiche e sociali hanno contribuito a creare un differente livello di sviluppo economico e del ruolo dell'agricoltura nell'economia nazionale, quindi anche una grande diversità nei sistemi di produzione animale. Così da ovest ad est i paesi potrebbero essere raggruppati secondo diversi criteri; geografici: paesi baltici, Balcani, Europa centrale (CEFTA), comunità di stati indipendenti (CSI); in base all'integrazione europea economica e politica: paesi candidati all'Unione Europea (primo gruppo costituito da paesi che hanno iniziato le trattative nel 1998: Repubblica Ceca, Estonia, Ungheria, Polonia, Slovenia; secondo gruppo costituito da paesi che hanno iniziato le trattative nel 1999: Bulgaria, Lettonia, Lituania, Romania, Slovacchia) e CEFTA (Zjalic e coll., 2001; Erjavec, 2001).

Tabella 1: Consistenza della popolazione umana (000) (FAOSTAT, 2001)
Table 1: Total human population (000) (FAOSTAT, 2001)

Gruppo - *Group*	1989	1999
Europa Centrale - *Central Europe*	63.920	66.449
Paesi Baltici - *Baltic State*		7.483
Balcani - *Balcan*	57.965	54.768
CSI - *CIS*	287.774	212.508
Centro-est ed est Europa - *Central and East Europe*	409.659	341.198
UE (15) - *EU (15)*	364.001	375.049

Nella nostra trattazione saranno presi in considerazione quattro gruppi di paesi così suddivisi: Europa centrale (EC: Repubblica Ceca, Polonia, Slovacchia, Slovenia, Ungheria), paesi baltici (Baltico: Estonia, Lettonia, Lituania), Balcani (Albania, Bosnia-Erzegovina, Bulgaria, Croazia, Iugoslavia, Macedonia, Romania), Comunità di Stati Indipendenti (CSI: Bielorussia, Moldova, Russia, Ucraina). Saranno considerati tre sistemi di produzione e le relative variazioni interne. Così, per esempio, Polonia e Romania sono caratterizzate entrambe da piccole unità produttive; in Polonia si tratta di unità familiari di tipo tradizionale con almeno 100 anni di storia in cui si sta verificando un lento processo d'assorbimento in grandi aziende; mentre in Romania le piccole unità produttive sono sorte solamente 10 anni fa, infatti il sistema familiare esistente fu rimosso da 50 anni di collettivizzazione con enorme perdita per i sistemi di produzione del fattore umano. I paesi che possedevano un sistema pianificato statale presentavano un quadro uniforme, ora in base alle differenti scelte politiche e culturali aumenta ulteriormente il divario tra i paesi.

È aumentata, come vedremo in seguito, la differenza nel consumo unitario dei prodotti animali tra l'Europa occidentale e quella centro-orientale e orientale. Di particolare importanza è l'esistenza in questa vasta superficie di circa 50 milioni di abitanti che guadagnando meno di 120.000 lire al mese, e si trovano quindi alla soglia della povertà assoluta.

PRODUZIONE AGRICOLA

L'impatto del processo di transizione sul settore zootecnico è stato molto più forte rispetto al settore vegetale. Nel periodo 1989-2000 (figura 1 e 2) la produzione agricola unitaria è diminuita nei paesi europei centro-orientali (CEEC) e CSI (inclusi i paesi baltici) rispettivamente del 20% e del 39%; mentre la produzione animale ha segnato rispettivamente un declino del 23% e del 48%.

Figura 1. Variazione dell'indice di produzione agricola (PIN/persona 1989-91=100) (FAOSTAT, 2000)

Figure 1. Evolution of agricultural production index number (Net Per-Capita PIN 1989-91=100) (FAOSTAT, 2000)

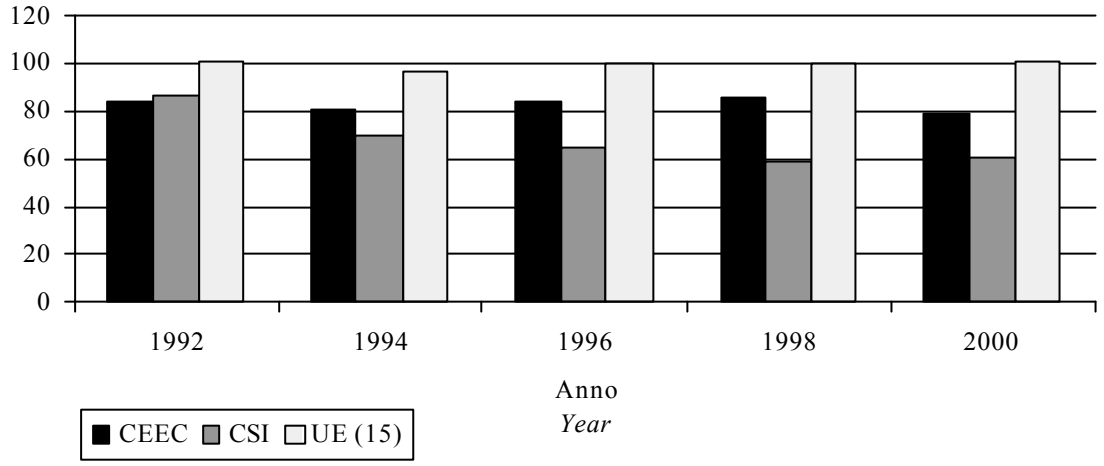
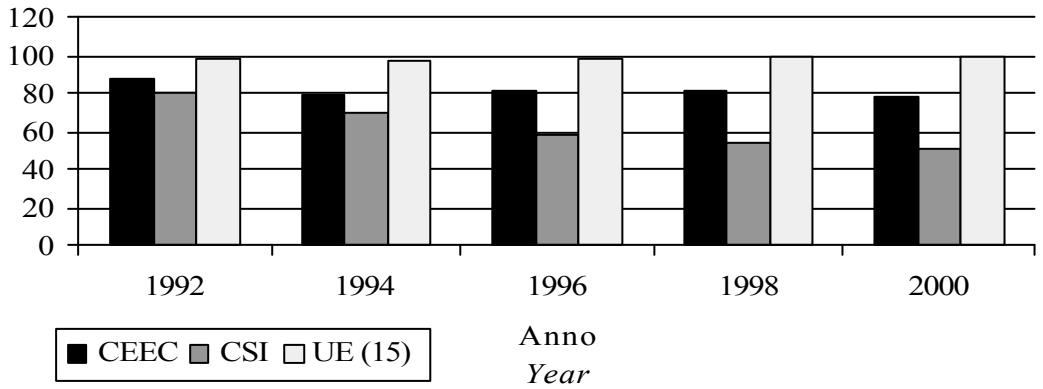


Figura 2. Variazione dell'indice di produzione animale (PIN/persona 1989-91=100) (FAOSTAT, 2000)

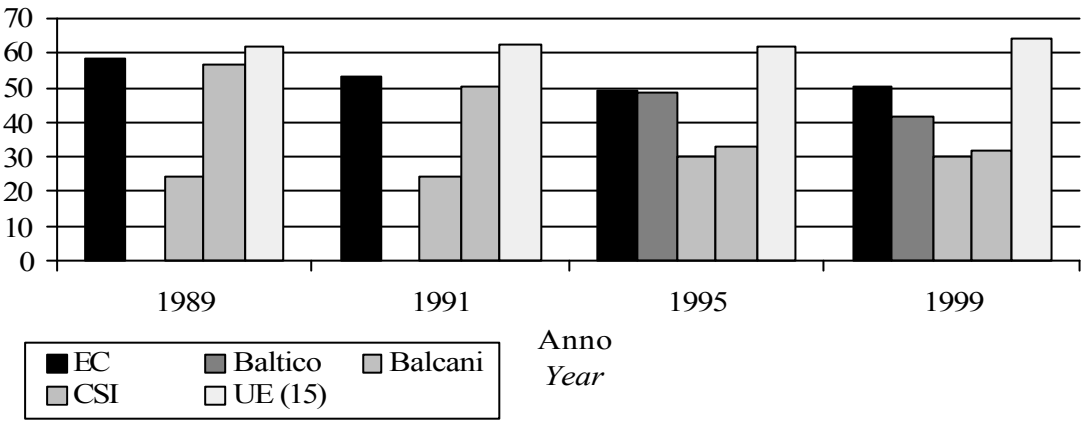
Figure 2. Evolution of livestock production Index Number (Net Per-Capita PIN 1989-91=100) (FAOSTAT, 2000)



CONSUMO DI PRODOTTI ANIMALI

Il consumo di prodotti animali (misurato come proteine di origine animale al giorno – figura 3) prima della transizione era del 6% e del 9% inferiore a quello dell'Unione Europea rispettivamente per i paesi dell'Europa centrale e dell'ex-URSS (inclusi i paesi baltici), ed era addirittura inferiore del 60% nei paesi balcanici. Dopo dieci anni, il consumo nell'Europa centrale è inferiore del 20% a quello dell'Unione Europea e del 34% nei paesi baltici; nei paesi dell'ex-URSS e paesi balcanici il consumo raggiunge appena la metà di quello dell'Unione Europea.

Figura 3. Consumo di proteine animali a persona al giorno (grammi) (FAOSTAT, 2001)
Figure 3. Consumption of animal products proteins per capita a day (grams) (FAOSTAT, 2001)



DISPONIBILITÀ DI CARNE

Il declino della produzione di carne nell'area è stato in parte compensato da un aumento dell'importazione. Infatti, considerando le disponibilità unitarie di carne (tabella 2) i paesi dell'Europa centrale nel periodo antecedente la transizione registravano un livello pari a quello dei paesi dell'Unione Europea (86 kg/persona/anno); tale disponibilità è scesa all'83% del livello europeo nel 1999 con una variazione negativa del 13%.

Analoga situazione si è verificata negli altri paesi dell'area i quali disponevano di quantitativi unitari già inferiori all'UE del 16% (CSI) e del 28% (Balcani); ma che ora non raggiungono il 60% di quello UE.

La produzione locale unitaria era in grado, nel periodo di pre-transizione, di soddisfare i fabbisogni della popolazione e in alcuni casi (Europa centrale, Balcani) di provvedere all'esportazione. La disponibilità unitaria di carne locale (tabella 3) è diminuita soprattutto nei paesi dell'ex URSS, dimezzata sia nei paesi CSI sia in quelli baltici i quali registravano nel 1992 la maggiore quantità di carne esportata per abitante (33 kg/persona).

Tabella 2. Disponibilità totale di carne (kg/persona/anno) (produzione locale più importazionemeno esportazione) (FAOSTAT, 2001)
Table 2. Supply of meat total (kg per capita a year) (local production plus importa minus export) (FAOSTAT, 2001)

Gruppo - *Group*	1989	1991	1995	1999	%
Europa centrale - *Central Europe*	86	83	74	75	-12
Paesi baltici - *Baltic State*			52	47	-10
Balcani - *Balkan*	62	61	57	53	-13
CSI - *CIS*	72	66	49	40	-45
UE (15) - *EU (15)*	86	87	86	90	5

Tabella 3. Disponibilità di carne locale (kg/persona/anno) (FAOSTAT, 2001)
Table 3. Supply of local meat (kg per capita a year) (FAOSTAT, 2001)

Gruppo - *Group*	1989	1991	1995	1999	%
Europa centrale - *Central Europe*	96	92	79	83	-14
Paesi baltici - *Baltic State*			51	42	-18
Balcani - *Balkan*	66	62	55	50	-25
CSI - *CIS*	70	64	41	32	-54
UE (15) - *EU (15)*	88	91	92	97	11

CONSISTENZA ANIMALE

Il numero di capi animali appartenenti alle specie prese in considerazione con il presente documento (bovini, suini, avicoli) è diminuito fortemente negli ultimi undici anni.

La consistenza bovina (figura 4) è attualmente, rispettivamente per CSI, Balcani e Europa centrale, del 37%, 53% e 55% di quella del periodo antecedente la transizione (1989). Per quanto riguarda i paesi baltici il numero di capi bovini allevati raggiunge oggi solo il 36% del livello del 1992. Complessivamente la consistenza bovina dell'Europa centro-orientale e orientale, che prima era superiore di circa 59 milioni di capi a quella dell'Unione Europea, oggi non supera il 75% di quella della UE.

Figura 4. Consistenza bovina (1.000.000 capi), esclusi i paesi baltici (FAOSTAT, 2001)
Figure 4. Cattle livestock (1,000,000 heads), excluding Baltic countries (FAOSTAT, 2001)

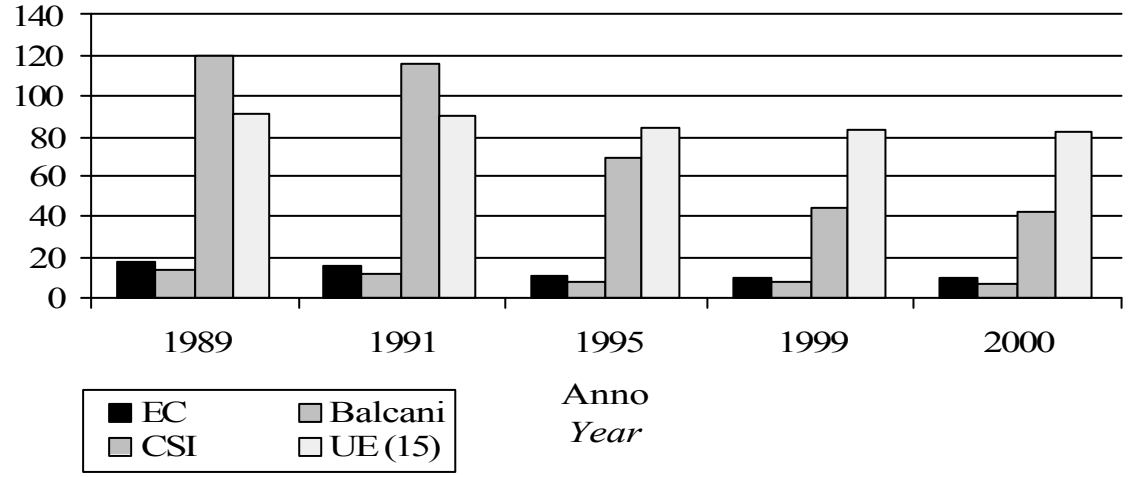
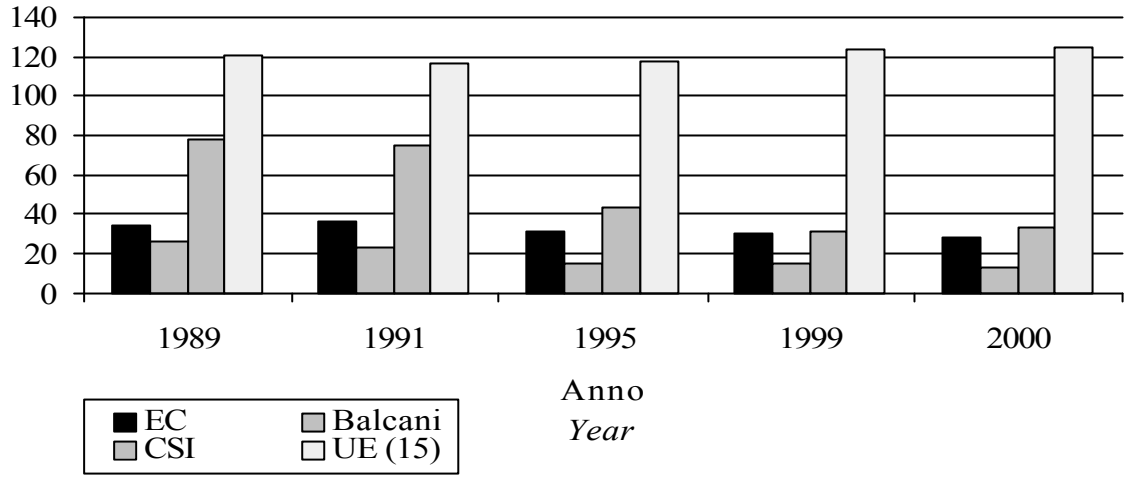
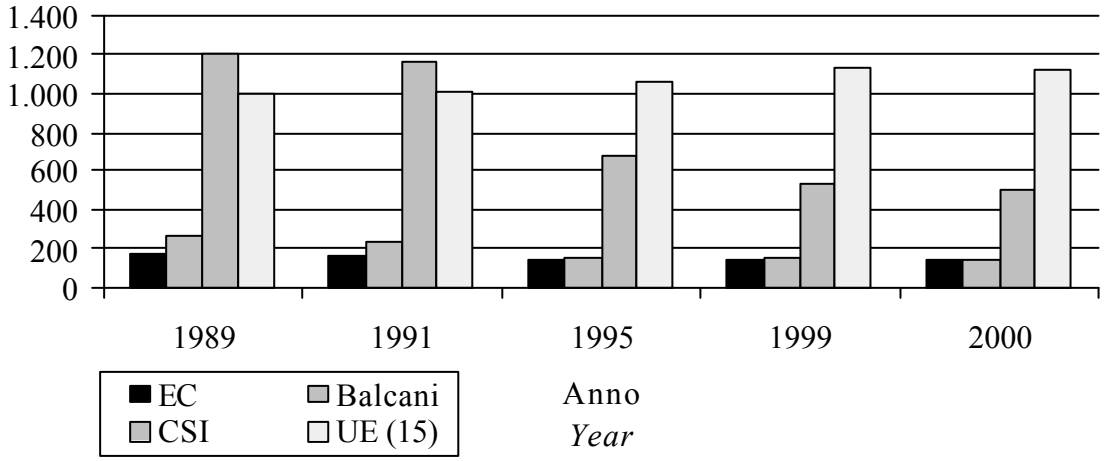


Figura 5. Consistenza suina (1.000.000 capi), esclusi i paesi baltici (FAOSTAT, 2001)
Figure 5. Pig livestock (1,000,000 heads), excluding Baltic countries (FAOSTAT, 2001)



La consistenza suina (figura 5) si ferma oggi a livelli del 44% (CSI), 51% (Balcani) e 82% (EC) di quelli del periodo pre-transizione. Per i paesi dell'ex URSS (esclusi i paesi baltici) si registra un aumento del 4,5% nel periodo 1998-2000. Attualmente l'area presenta una consistenza che sembra stabilizzarsi a livelli del 61% di quella dell'Unione Europea.
Anche per l'allevamento avicolo gli ultimi undici anni sono stati caratterizzati da una diminuzione dei capi allevati (figura 6) che raggiungono oggi livelli del 43% (CSI), 55% (Balcani) e 78% (EC) di quelli antecedenti la transizione. Per i paesi baltici si registra la maggiore diminuzione (62%) rispetto al loro periodo di riferimento (1992). L'area complessiva, che nel periodo pre-transizione registrava una consistenza maggiore dell'Unione Europea di circa 639 milioni di capi, oggi è pari solamente al 71% di quella UE.

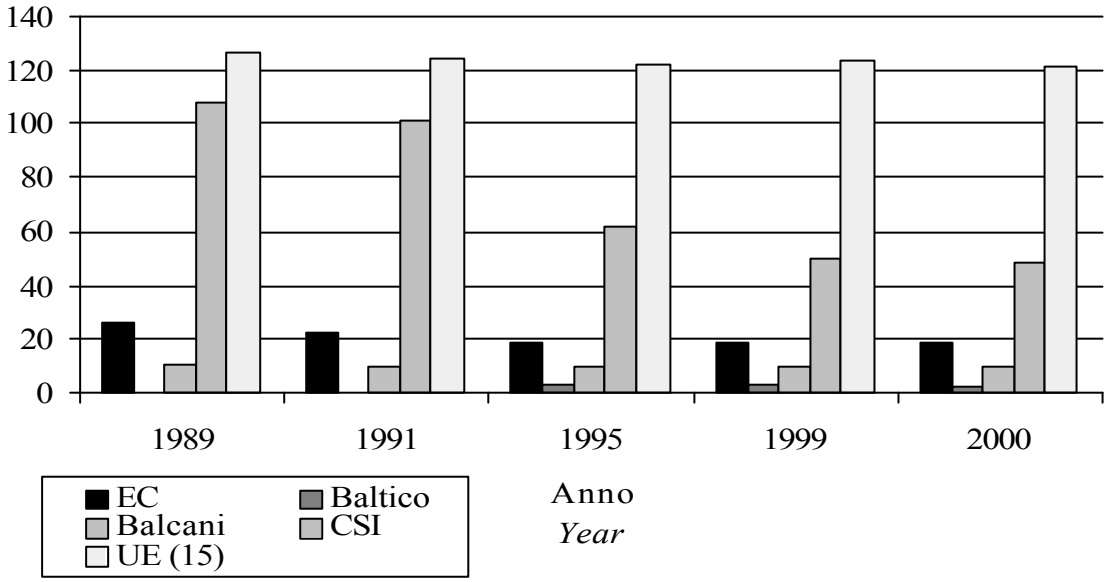
Figura 6. Consistenza avicola (1.000.000 capi), esclusi i Paesi Baltici (FAOSTAT, 2001)
Figure 6. Poultry livestock (1,000,000 heads), excluding Baltic Countries (FAOSTAT, 2001)



PRODUZIONE DI LATTE

La diminuzione della produzione di latte bovino (figura 7) è minore per i paesi balcanici (9,4%), seguono i paesi dell'Europa centrale (31%), ed è maggiore per i CSI che attualmente hanno una produzione pari al 45% di quella del periodo antecedente la transizione. Comunque a partire dal 1997-98 sia i CSI sia i paesi del Centro e Est Europa hanno mostrato segni di stabilizzazione, per questi ultimi intorno a 28 milioni di tonnellate. Il latte prodotto nell'intera area dovrebbe stabilizzarsi per i prossimi anni al livello attuale il quale raggiunge solamente il 65% di quello dell'Unione Europea. Le previsioni presentate da Erjavec (1994) a tale riguardo per la produzione del 2000 sono state confermate, e lo sviluppo per i prossimi anni dipenderà da diversi fattori come le misure statali a regolamentazione del mercato (quote, finanziamento al mercato interno, sussidi all'esportazione, promozione dei consumi) in ogni paese (Zjalic e coll., 2001).

Figura 7. Produzione di latte bovino fresco intero (1.000.000 t) (FAOSTAT, 2001)
Figure 7. Cow milk, whole, fresh production (1,000,000 t) (FAOSTAT, 2001)



SISTEMI PRODUTTIVI LATTE: SVILUPPI E PROBLEMATICHE (Erjavec, 2001; Zjalic e coll., 2001)

La produzione di latte nei paesi dell'Europa centro-orientale e nei CSI è caratterizzata da bassa produttività (nei EC è a livelli raggiunti nei paesi UE 20-30 anni fa). Ciò è dovuto soprattutto al basso potenziale genetico dei gruppi di vacche da latte, alimentazione inadeguata e carenza di alimenti. In più, il settore è affetto da:

- inadeguate tecnologie di mungitura e bassa qualità del latte;
- carenza di capitali per gli investimenti nel miglioramento tecnologico;
- insufficiente capacità gestionale sia economica sia nel campo della produzione tecnologica.

Per il primo gruppo di paesi candidati all'Unione Europea (Repubblica Ceca, Estonia, Ungheria, Polonia, Slovenia) uno dei principali problemi per il loro ingresso è il negoziato sulla produzione di latte. Dalle direttive comunitarie, infatti, si evince che le quote e le

sovvenzioni saranno discusse dopo l'avvenuto ingresso nell'Unione; e comunque sarà la produzione attuale (1995-99) la base per la loro determinazione.
L'evoluzione e i possibili scenari per i sistemi di produzione latte dipenderanno principalmente da:

- identificazione degli obiettivi della politica nazionale
- miglioramento del potenziale genetico
- rielaborazione dei metodi produttivi
- miglioramento delle tecnologie di mungitura
- miglioramento delle pratiche e capacità gestionali nelle aziende
- sviluppo di appropriate tecnologie e servizi commerciali e di sussistenza per le piccole aziende da latte (ampliamento, I.A., disponibilità di input, marketing dei prodotti)
- fornire supporto pubblico diretto o indiretto per raggiungere obiettivi politici sociali ed economici in questo campo.

Per il primo gruppo di paesi candidati all'Unione Europea è importante adeguare la legislazione nazionale alle norme comunitarie in materia sanitaria, ambientale e di benessere animale e aumentare anche la competitività delle industrie di trasformazione del latte.

PRODUZIONE DI CARNE

La diminuzione della produzione di carne (figura 8) è stata notevole soprattutto per i paesi dell'ex URSS; per i paesi dell'Europa centrale e dei Balcani la diminuzione è stata rispettivamente del 15% e del 28%, mentre nei paesi baltici e in CSI la diminuzione ha raggiunto rispettivamente il 61% e il 67%. Segnali di stabilizzazione si registrano nei Balcani la cui produzione è di circa 3 milioni di tonnellate. L'area produce una quantità di carne che attualmente è pari al 41% di quella prodotta nei paesi dell'Unione Europea.

Figura 8. Produzione totale di carne (1.000.000 t), esclusi i paesi baltici (FAOSTAT, 2001)
Figure 8. Total meat production (1,000,000 t), excluding Baltic countries (FAOSTAT, 2001)

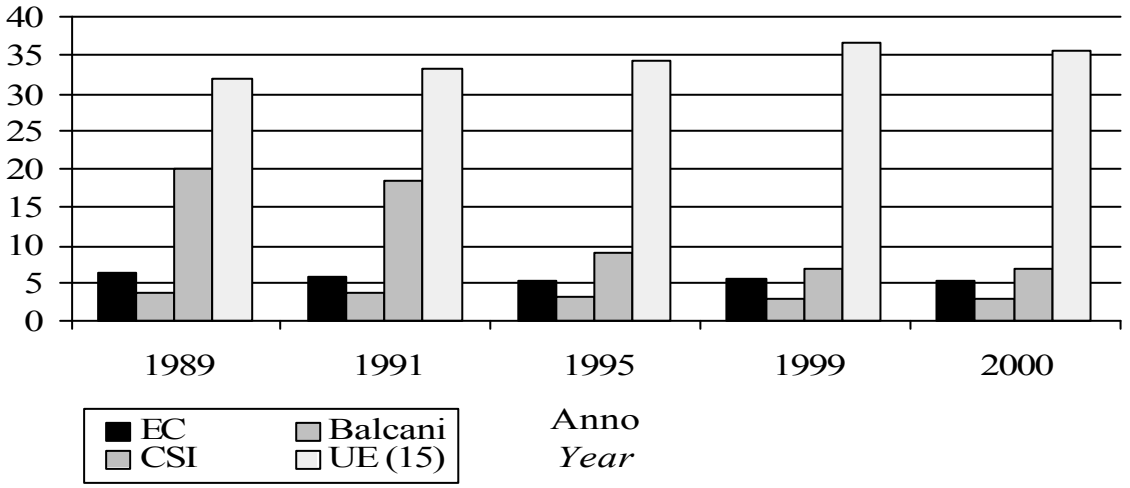
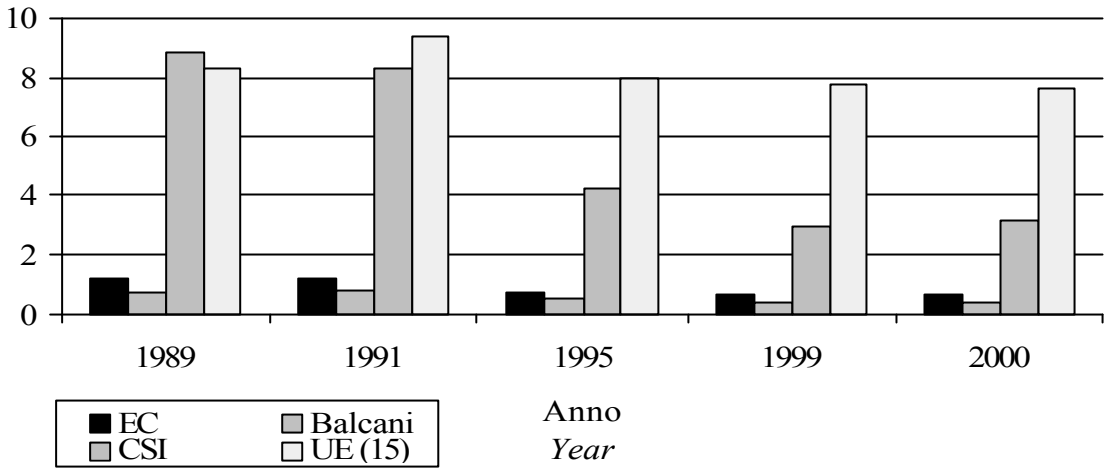


Figura 9. Produzione di carne bovina (1.000.000 t), esclusi i paesi baltici (FAOSTAT, 2001)
Figure 9. Beef and veal production (1,000,000 t), excluding Baltic countries (FAOSTAT, 2001)



PRODUZIONE DI CARNE BOVINA

La produzione di carne bovina (figura 9) in questa zona è fornita quasi esclusivamente da razze da latte e incroci; l'incrocio di vacche da latte con razze da carne è infatti pratica generale in molti paesi (Erjavec, 1997). La produzione negli ultimi undici anni è diminuita più del 50% nell'intera area, ma per i gruppi Balcani e CSI negli ultimi due anni si è verificato un lieve aumento pari rispettivamente al 4,5% e all'8% che potrebbe fare sperare in una stabilizzazione e successiva lenta ripresa.

SISTEMI PRODUTTIVI DI CARNE BOVINA: SVILUPPI E BROBLEMATICHE (Zjalic e coll., 2001)

L'attuale situazione nella produzione di carne bovina nei paesi CSI e centro-est Europa è caratterizzata da :

- alimentazione inadeguata, insufficiente produzione locale di alimenti e colture foraggiere;
- carenza temporanea o cronica di cereali e concentrati;
- troppi investimenti in strutture e attività aziendali;
- basso profitto delle operazioni;
- bassa priorità o negligenza per gli aspetti etologici ed ambientali delle operazioni.

I maggiori fattori che potrebbero influenzare gli sviluppi della produzione di carne bovina nei paesi dell'Europa centro orientale e CSI sono: il corso dell'andamento del consumo nei paesi dell'est; la sensibilità dei consumatori riguardo la carne; e la produzione potenziale in questi paesi (razze, risorse alimentari). In più, ci sono anche incertezze sull'impatto dell'implementazione dei principi etologici nei sistemi produttivi nei paesi centro orientali e su una maggiore possibilità di successo per le operazioni vacca-vitello. Per il gruppo dei paesi centro orientali potrebbe essere di particolare interesse lo sviluppo su piccola scala di aziende da carne.

PRODUZIONE DI CARNE SUINA

I paesi dell'Europa dell'est mostrano una diminuzione della produzione, così nel periodo antecedente la transizione la produzione totale dell'area era 82% quella dell'Unione Europea, oggi è il 40% (Figura 10). I paesi del centro Europa e i Balcani mostrano una tendenza alla stabilizzazione delle loro produzioni negli ultimi 2-3 anni.

SISTEMI PRODUTTIVI DI CARNE SUINA: SVILUPPI E PROBLEMATICHE (Habe e coll., 1998)

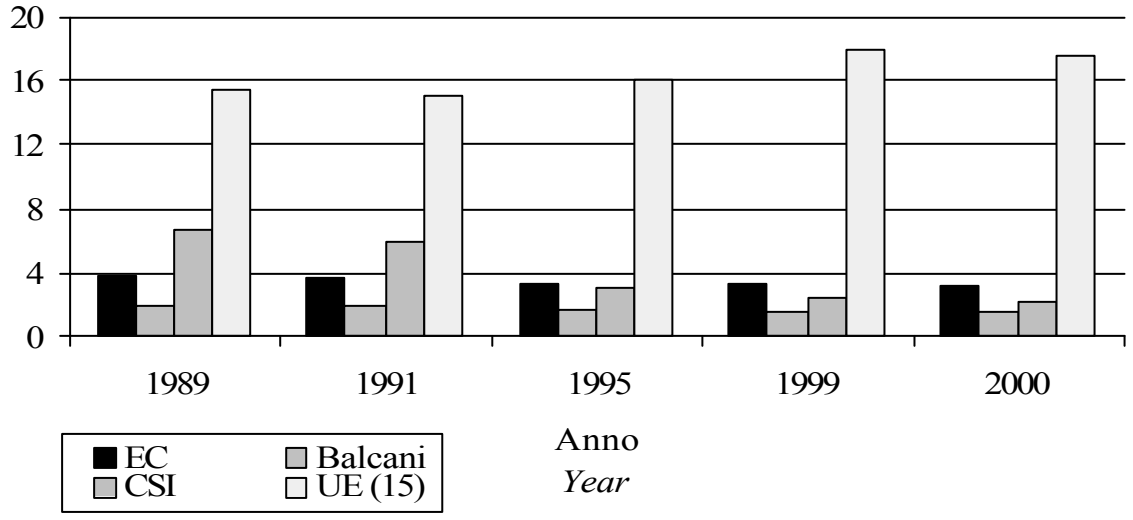
La produzione suina nella maggior parte dei paesi EC è stata forzata dall'esistenza su larga scala di aziende suine organizzate come sistemi chiusi, di unità decentralizzate specializzate, e un numero di piccole aziende di sussistenza con limitata eccedenza per il commercio. Le aziende suine generalmente erano parte integrante di grandi conglomerati comprendenti l'intera catena: industria mangimistica (qualche volta anche produzione di cereali), aziende suine, trasformazione e commercio. In generale, l'industria suina nei paesi EC, con qualche eccezione, è stata caratterizzata da:

- bassa produttività rispetto alle aziende dell'Europa occidentale;
- bassa efficienza alimentare;
- irrisolti problemi sui controlli degli scarti animali.

Le chiavi di sbocco dell'industria suina sono riferite principalmente a:

- modernizzazione delle tecnologie di produzione e miglioramento delle performance produttive attraverso il miglioramento genetico mirato alla maggiore prolificità, migliore conversione alimentare e migliore qualità della carcassa;
- nuovo ruolo delle unità su larga scale (evoluzione dei sistemi chiusi verso unità decentralizzate specializzate, con integrazione e servizi alle piccole aziende);
- influenza di economie di scala sui nuovi sistemi produttivi;
- miglioramento della salute e del benessere animale;
- riduzione dell'uso di antibiotici per l'alimentazione animale.

Figura 10. Produzione di carne suina (1.000.000 t), esclusi i paesi baltici (FAOSTAT, 2001)
Figure 10. Pork production (1,000,000), excluding Baltic countries (FAOSTAT, 2001)



PRODUZIONE DI CARNE AVICOLA

Per la carne avicola la diminuzione si è avvertita nei paesi balcanici (34%) e nei CSI (29%), mentre i paesi baltici dopo la riduzione della produzione da 63.000 t del 1992 a 40.000 t dell'anno successivo hanno in seguito mantenuto questa produzione (figura 11). L'Europa centrale mostra un iniziale declino della produzione per poi aumentarla progressivamente a partire dal 1994. Nel complesso però la produzione dell'area è attualmente il 34% di quella dell'Unione Europea.

Figura 11. Produzione di carne avicola (1.000.000 t), esclusi i paesi baltici (FAOSTAT, 2001)
Figure 11. Poultry meat production (1,000,000 t), excluding Baltic countries (FAOSTAT, 2001)

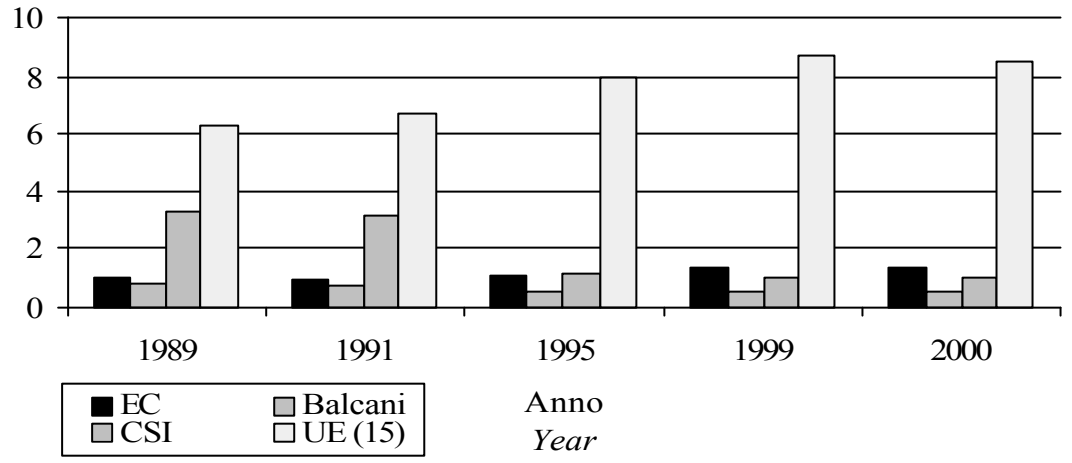
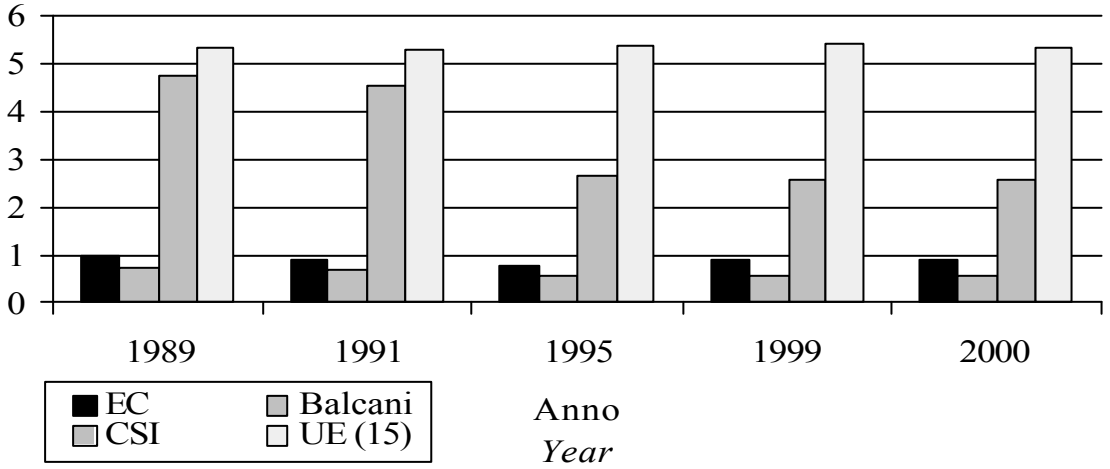


Figura 12. Produzione di uova (1.000.000 t), esclusi i paesi baltici (FAOSTAT, 2001)
Figure 12. Eggs production (1,000,000 t), excluding Baltic countries (FAOSTAT, 2001)



PRODUZIONE DI UOVA

La diminuzione rispetto al periodo antecedente la transizione non è costante lungo gli undici anni considerati (figura 12), per tre gruppi di paesi (EC, Baltico e Balcani) l'inversione di tendenza si ha nel 1995, mentre per i paesi CSI è più recente (1998). Attualmente la produzione complessiva dell'area è di circa 4 milioni di tonnellate, corrispondenti al 63% della produzione del 1989 e al 78% della produzione in atto nella UE.

SISTEMI PRODUTTIVI AVICOLI: SVILUPPI E PROBLEMATICHE (Zjalic e coll., 2001)

Nel periodo della pre-transizione, la produzione avicola era organizzata sotto forma di grandi imprese industriali, spesso integrate a monte e a valle con altri settori (trasformazioni vegetali, mercati). In un certo numero di paesi il settore privato fornisce parte della carne avicola e di uova anche per mezzo di piccole unità meno intensive tecnologicamente ma integrate con le grandi imprese industriali oppure con produzioni familiari tradizionali.

Nei paesi dell'Europa centro-orientale (esclusi i paesi baltici) la maggior parte del settore è stata privatizzata, ma ha mantenuto più o meno una similare struttura organizzativa. La forte dipendenza dall'importazione di materiale genetico e riproduttivo, di alimentazione ed attrezzature, e la quasi completa integrazione con le grandi compagnie straniere, sembra aver alleviato le difficoltà sorte con la transizione e contribuito alla crescita della produzione. Si potrebbe prevedere che l'incremento della domanda di carne avicola continuerà nei prossimi anni.

Lo sviluppo dell'industria avicola nei CSI dipenderà dalla disponibilità di capitali per un radicale ammodernamento strutturale e tecnologico. Gli investimenti stranieri nell'industria avicola, e in generale nel settore zootecnico, potrebbero essere previsti solo nel caso di una completa stabilizzazione e crescita economica, includendo l'instaurazione di una funzionale struttura legale e istituzionale.

DIECI ANNI DI ATTIVITÀ DELLA FEDERAZIONE EUROPEA DI ZOOTECNIA (FEZ) A SUPPORTO DEL SETTORE ZOOTECNICO NEI PAESI DEL CENTRO E EST EUROPA (Boyazoglu, 2001)

La FEZ istituì (1991), sulla base di un'analisi dell'impatto dei cambiamenti economici sul settore zootecnico che ha riguardato i suoi paesi membri, una speciale "Task Force" (più tardi Gruppo di Contatto) per condurre attività di supporto alla ristrutturazione del settore nei paesi centro-orientali.

I principali obiettivi raggiunti della FEZ nel periodo 1991-2000 sono stati:

- la realizzazione di 23 seminari (identificazione animale, associazioni di produttori, strategie di allevamento, qualità dei prodotti animali, investimenti nella produzione animale, alimenti proteici per la produzione animale e altro);
- introduzione dei problemi dei paesi dell'Europa centro-orientale nei programmi della Commissioni di Studio della FEZ;
- supporto per il coinvolgimento diretto delle organizzazioni dell'Unione Europea membri della FEZ per fornire sostegno ai paesi dell'Europa centro-orientale attraverso finanziamenti di symposia e seminari e la partecipazione di esperti del settore nel Gruppo di Contatto;
- coinvolgimento di altre organizzazioni internazionali nelle attività iniziate dalla FEZ;

- progetto BABROC – un progetto finanziato dalla Comunità Europea per consolidare e ristrutturare le associazioni di allevatori nei paesi centro-orientali come organizzazioni rappresentative del settore, e come supporto diretto all'integrazione dei paesi nell'Unione Europea.

Il futuro del settore zootecnico nei paesi candidati all'Unione Europea dipenderà certamente dai progressi della loro integrazione all'interno dell'Unione e dagli accordi sull'adeguamento delle politiche agricole nazionali a quella Comunitaria. La FEZ continuerà a fornire supporto ai paesi del centro e est Europa con particolare riguardo ai problemi della zona orientale del continente, ovvero ai paesi dell'ex-Unione Sovietica.

SVILUPPO DELLA PRODUZIONE ANIMALE NEI PAESI DELL'EUROPA CENTRO ORIENTALE: GENERALE PANORAMICA SULLE PROBLEMATICHE (Zjalic e coll., 2001)

È chiaro che a causa della non trascurabile produzione potenziale (ora bassa produttività, disponibilità di risorse) la produzione animale aumenterà di nuovo.

I numerosi problemi strutturali ridurranno comunque la velocità di crescita. Inoltre, sembrano essere di particolare importanza i seguenti fattori:

- insufficiente accesso ai capitali. La produzione animale non risulta attrattiva per gli investitori privati a causa del basso profitto. In più irrisolte questioni sia istituzionali sia di attribuzione della proprietà fondiaria complicano ulteriormente il problema dei finanziamenti.
- deficit strutturali agricoli. L'agricoltura gioca un ruolo di importanza sociale come attività economica di soccorso in alcuni paesi di transizione. Spesso si sono costituite piccole aziende e aziende part-time che insieme ad altre fonti di reddito stabilizzano la pace sociale nelle zone rurali. Questa situazione complica il processo di modernizzazione. La popolazione rurale è soprattutto anziana, poco istruita e non è preparata a contrastare i cambiamenti sociali e tecnologici.
- deficit strutturale industriale a monte e a valle dell'allevamento.

I reali cambiamenti probabilmente avverranno in tempi piuttosto lunghi. Questi problemi determineranno e provocheranno un più lento sviluppo agricolo (particolarmente nel settore zootecnico), almeno per i prossimi 5-10 anni. Il livello di conoscenze tecniche e gestionali, le indicazioni istituzionali e il capitale sono le più importanti limitazioni per un nuovo sviluppo della produzione animale. Nei paesi del centro-est Europa e CSI sono anche presenti settori che necessitano di ampi e ben definiti supporti internazionali.

BIBLIOGRAFIA

Boyazoglu J. (2001). EAAP at the crossroads. Guest Lecture; Hungarian Academy of Sciences (in press)

Erjavec E. (1997). The economic position of cattle, sheep and pigs in the farming systems of central and eastern European countries. Breeding strategies for cattle, sheep and pigs in eastern Europe, REU Technical Series 47, FAO, 1997. 21-34.

Erjavec E. (2001). The milk production in the central and eastern Europe and the enlargement of the European Union. Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Research Reports 31, 2001. 45-55.

FAO-REU Technical series 43. Task force on animal production in Central and East Europe. Evaluation report.

First Round Table on Livestock Production sector in Eastern Europe as affected by current changes. Budapest, 14-17 April 1991.

Fourth Round Table on Livestock Production sector in Eastern Europe as affected by current changes. Zagreb, 20-24 April 1994 (case study on Croatia).

Habe F., Zjalic M., Erjavec E. (1998). Restructuring of the livestock production in Central and eastern European countries and EAAP (49th EAAP Annual Meeting).

Livestock farming systems: research, development socio-economics and the land manager. Aberdeen, Scotland, 1-2 September 1994. EAAP Publication No. 79, 1996.

Organization and Funding of animal production research in Central and Eastern Europe. REU Technical series 48. Herceghalom, Hungary, 21-24 September 1996.

Second Round Table on Livestock Production sector in Eastern Europe as affected by current changes. Berlin, 19-22 January 1992 (case study on Eastern Germany).

The study of livestock farming systems in a research and development framework. Saragossa, Spain, 11-12 September 1992. EAAP Publication No. 63, 1994

Third Round Table on Livestock Production sector in Eastern Europe as affected by current changes. Warsaw, 11-13 February 1993.

Workshop on "Research Strategy for Animal Production in Europe in the 21st Century". Wageningen, 29 November to 2 December 1992. EAAP Publication No. 64, 1993.

Workshop on "Self-help Organizations in Livestock Production". Berlin, 16-20 January 1994.

Zjalic M., Habe F., Erjavec E. (2001). Situation and trends in milk and meat production in Central and Eastern Europe as a base for the assessment of protein feed requirements. Protein feed for animal production, EAAP Technical Series No. 1, 2001. 65-73.

IPOTESI DI AUTOCONTROLLO NELLE AZIENDE ZOOTECNICHE: PROSPETTIVE SULLA QUALITÀ DELLE PRODUZIONI ECO-SOSTENIBILI

Mario Marino [1], Mauro Gnaccarini [1], Vincenzo Fedele [1]

RIASSUNTO: Oggetto dell'intervento è la valutazione dell'opportunità di adottare procedure di autocontrollo per il mantenimento di adeguati standard in materia di igiene degli allevamenti e delle produzioni zootecniche, soprattutto in riferimento alle modalità di allevamento, cura, alimentazione e tutela del benessere degli animali nonché all'impatto ambientale degli impianti zootecnici, con la finalità di salvaguardare la salubrità delle produzioni destinate all'uomo e di garantire un'adeguata tutela dell'ambiente. Al fine di condurre una revisione critica circa le prospettive future la disamina prende in considerazione quanto già disposto sull'argomento dal Legislatore nazionale e regionale.

PAROLE CHIAVE: autocontrollo, allevamento, eco-sostenibilità.

HYPOTHESIS OF A SELF-CONTROL PROCEDURES IN BREEDING FARMS: PERSPECTIVES ABOUT QUALITY OF SUSTAINABLE ENVIRONMENT PRODUCTIONS

SUMMARY: In this work the objective is an assessment of self-control procedures to maintenance the hygienic standard inside the breeding and livestock production mostly with reference to different way of breeding, treatment, feeding, well-being of animals and impact on the environment of breeding farms in order to protect safety of food and to safeguard the environment it self. The authors take in account the legislation in force in order to develop an analysis about future perspectives.

KEY WORDS: self-control procedures, breeding, sustainable environment.

PREMESSA

Sempre più frequentemente il legislatore introduce e disciplina procedure di autocontrollo nelle diverse fasi della produzione di beni e servizi, imponendole talvolta come necessarie e non procrastinabili, sia per consentire certificazioni di qualità sia per garantire il rispetto di corrette pratiche di processo, sia per il riconoscimento di idoneità di strutture, attrezzature e metodiche. Non fanno eccezione a questa regola molte normative verticali relative alla produzione e commercializzazione di alimenti di origine animale. La finalità ultima è quella di trasferire alcune attività di controllo igienico-sanitario dal Servizio pubblico al privato, sotto la vigilanza ufficiale, con l'obiettivo di rendere i controlli più economici ed efficaci.

[1] Specialista in Diritto e Legislazione Veterinaria

Esaminando la normativa nazionale esistente in materia è emerso che, seppure contemplate dal legislatore, non vengono disciplinate e codificate in modo chiaro specifiche procedure di autocontrollo nelle fasi di allevamento degli animali produttori di alimenti per l'uomo. Questa lacuna oltre a rendere complessa e dispendiosa l'efficacia dei controlli ufficiali nell'ottica ormai imprescindibile della "tracciabilità delle produzioni" e dell'unicità della "filiera agro-alimentare ", lascia poco spazio a necessarie ed importanti valutazioni sull'impatto ambientale e sulla tutela del benessere animale, sempre più percepite e considerate importanti anche dal consumatore. Si sottolinea infine come l'attenzione per l'eco-sostenibilità delle produzioni sia in sintonia con il chiaro indirizzo prospettato nell'ultima Relazione sullo Stato dell'Ambiente (Camera dei Deputati 31/01/01) in cui tra l'altro si afferma: "Le politiche ambientali devono diventare parte integrante di ogni politica, ai diversi livelli istituzionali".

MATERIALE E METODI

La metodologia con cui è stato strutturato il presente lavoro si basa sui seguenti punti:

1. Disamina della legislazione nazionale sull'autocontrollo nella produzione di alimenti di origine animale con particolare riferimento alle metodiche di allevamento;
2. Analoga disamina della legislazione regionale (L.R. 35/88 Istituzione del certificato di garanzia di produzione delle carni bovine);
3. Considerazioni sul carico inquinante degli impianti zootecnici (liquami e residui di sostanze farmacologicamente attive);
4. Proposte per protocolli di autocontrollo in allevamento e prospettive future

Disamina della legislazione nazionale

Nella tabella 1 viene sintetizzata la cronologia delle disposizioni di legge che contemplano procedure di autocontrollo nella produzione di alimenti di origine animale con l'elencazione dei rispettivi punti peculiari previsti in ciascun caso. Solo raramente e marginalmente la tipologia dei controlli contempla le fasi di allevamento. In particolare il D.P.R. 495/97 (Regolamento recante norme di attuazione comunitarie in materia di produzione ed immissione sul mercato di carni di volatili da cortile) istituisce la possibilità di avvalersi di modalità di autocertificazione per l'invio di volatili che non sono stati oggetto di ispezione sanitaria ante-mortem dall'azienda al macello. Questa opportunità è vincolata al rispetto di precise registrazioni e controlli che, per ciascuna partita di animali, devono essere sottoscritte sia dal veterinario aziendale sia dal veterinario ufficiale e che possiamo considerare come un abbozzo di autocontrollo. Più recentemente con il D.Lvo 336/99 (Attuazione di direttive comunitarie concernenti il divieto di utilizzazione di talune sostanze ad azione ormonica, tireostatica e delle sostanze beta-agoniste nelle produzioni di animali e le misure di controllo su talune sostanze e sui loro residui negli animali vivi e nei loro prodotti) si fa riferimento sia ad obblighi di autocertificazione relativamente agli eventuali trattamenti farmacologici degli animali destinati al macello, sia a sistemi di auto-sorveglianza. Specificatamente l'art. 14 del decreto in parola prevede che il Ministero della Sanità di concerto con il Ministero delle Politiche Agricole debbano stabilire delle linee guida per disciplinare le modalità di sorveglianza sulla qualità della filiera produttiva anche mediante il rafforzamento delle misure di auto-sorveglianza da introdurre nei capitolati d'onere dei marchi e contrassegni di qualità. Il M.P.A. curerà l'introduzione nei citati capitolati d'onere di misure di rafforzamento dell'auto-sorveglianza. Inoltre il Ministero della Sanità con proprio decreto può ridurre la

frequenza dei controlli ufficiali, tenuto conto dell'appartenenza dell'azienda di origine o di provenienza ad un sistema di auto-sorveglianza o di filiera produttiva Tale previsione, considerando la definizione di "azienda" data dall'art. 1 della medesima norma, (qualsiasi luogo, anche all'aria aperta, in cui gli animali sono allevati, o detenuti, anche transitoriamente), integra in modo chiaro la legittimazione dell'autocontrollo anche in allevamento; analoga prospettiva emerge all'art. 16 per gli stabilimenti di acquicoltura.
Dall'analisi della tabella emergono spiragli normativi che lasciano ben sperare per il futuro dell'autocontrollo in allevamento, ma appare anche evidente la disarmonia esistente tra il livello di dettaglio delle procedure previste nella fasi produttive successive all'allevamento, ed articolate secondo il metodo HACCP, e l'attività zootecnica a monte.

Tabella 1 - Cronologia delle disposizioni di legge che contemplano procedure di autocontrollo nella produzione di alimenti di origine animale.

Norma	Argomento	Punti previsti dai piani di autocontrollo (*)
D.Lvo 531/92	Prodotti della pesca	b), c), d), e)
D.Lvo 537/92	Prodotti a base di carne	b), c), d), e), f), g), h), j)
D.Lvo 65/93	Ovoprodotti	d), e), f)
D.Lvo 286/94	Carni fresche	d), e), g), j), m)
D.P.R. 54/97	Latte e prodotti a base di latte	b), c), d), e), f), g), h), j) m)
D.Lvo 155/97	Igiene dei prodotti alimentari	a), b), c), d), e), g), i), k)
D.P.R. 495/97	Carni volatili da cortile	a), e), j), n)
D.P.R. 309/98	Carni macinate e preparazioni di carne	d), e), f), g), h), j), l), m)
D.Lvo 336/99	Divieto di utilizzazione di ormoni, tireostatici, beta-agonisti e controllo residui di sostanze farmacologiche in animali vivi e loro prodotti	Viene contemplata la possibilità di ridurre i controlli ufficiali per le aziende che adottano un sistema di autosorveglianza

(*) Punti previsti dai piani di autocontrollo
a) Analisi dei potenziali rischi per gli alimenti
b) Identificazione dei punti critici
c) Definizione ed attuazione di metodi di sorveglianza e controllo dei punti critici
d) Prelievo di campioni per analisi
e) Conservazione documentazione scritta o registrata in maniera indelebile dei punti precedenti per controlli ASL
f) Corretta gestione etichette e bollatura sanitaria
g) Informazione ASL su esito analisi e altri casi che rivelino rischio per la salute
h) Ritiro dal mercato in caso di rischio immediato
i) Riesame periodico dell'analisi dei rischi e dei punti critici di controllo
j) Formazione del personale
k) Redazione di manuali di corretta prassi igienica
l) Controlli sulle materie prime
m) Controlli sui metodi di pulizia e disinfezione
n) Possibilità di avvalersi di modalità di autocertificazione in allevamento

Disamina della legislazione regionale

Pur non essendo stata regolamentata finora in ambito nazionale alcuna procedura di autocontrollo che riguardi l'igiene delle produzioni animali in fase di allevamento, intendendo con ciò l'applicazione pre-codificata di un disciplinare specifico, sottoposto a debita valutazione e controllo anche da parte dei Servizi Veterinari, dato comunque atto che "porzioni di autocontrollo" sono state introdotte in normative verticali così come precedentemente citato, non può essere sottaciuta l'esistenza della L.R. Piemonte 14/7/88 n. 35 – Istituzione del certificato di garanzia di produzione delle carni bovine - che, a partire dalla promulgazione del nuovo Regolamento di attuazione (Reg. 26.06.97 n. 3 - B.U.R. 2/7/97 n. 26), introduce l'obbligo per l'allevatore di adottare e rispettare i pre-requisiti fissati dalla legge nell'ambito di specifiche procedure di autocontrollo. Tali procedure devono riguardare almeno: a) l'acquisto dei prodotti per l'alimentazione del bestiame, compresi alimenti additivati, o medicati e pre-miscele; b) acquisto di farmaci veterinari impiegati in azienda; c) trattamenti effettuati per garantire il livello igienico di base; d) rispetto del benessere animale. Pare pertanto utile esaminare più nel dettaglio le modalità di attuazione ed applicazione di questa normativa, assolutamente innovativa sia sotto il profilo dell'autocontrollo sia relativamente alla possibilità di realizzare un vero e proprio disciplinare di filiera finalizzato alla garanzia globale di salubrità del prodotto di origine animale (carne bovina). Dall'esame che si propone, anche attraverso una valutazione dei punti che in tale ottica sembrano suscettibili di miglioramento, si ritiene poter individuare alcuni elementi basilari per la realizzazione di piani di autocontrollo sia efficaci al fine del perseguimento della massima qualità negli alimenti di origine animale sia efficienti al fine del contestuale raggiungimento di più incisive e mirate azioni di verifica tanto interne – autoverifiche obbligatorie per l'allevatore – quanto esterne – controlli ispettivi e di vigilanza da parte dei Servizi Veterinari. È innanzi tutto utile osservare che gli obblighi determinati dalla Legge (L.R. 35/88 e Reg.to n. 3/97) si estrinsecano in azioni che devono essere condotte in tre momenti ben distinti:

- I Fase, dell'iscrizione all'iniziativa con presa d'atto del Regolamento ed impegno al rispetto dei requisiti fondamentali nonché all'attuazione del previsto "autocontrollo" da parte dell'allevatore;
- II Fase, della produzione, nel corso della quale si realizzano contestualmente le due forme obbligatorie di controllo, ovvero accertamenti eseguiti dall'allevatore ed ispezioni eseguite dai Servizi Veterinari;
- III Fase, della certificazione, che si realizza congiuntamente alla trasformazione in alimento del bovino, sia al momento dell'inoltro alla macellazione sia al momento in cui la carcassa viene licenziata al consumo quale "carne garantita".

In ciascuna delle tre fasi sopra prospettate il percorso del bovino è sottoposto a vincoli diretti ed indiretti attraverso i quali il legislatore regionale ha ritenuto di poter rendere effettivamente "garantito" il prodotto finale, con l'evidente intenzione che a questo termine potesse essere associato, da parte del consumatore, un chiaro significato di qualità.

Gli anzidetti vincoli ineriscono precisi momenti e modalità produttive sinotticamente riportati nella tabella 2 che segue ove, per ciascuna fase, si indica se si ritenga efficace e completo quanto previsto ("+++") oppure se, a parere degli Autori, risultino necessari correttivi ("+"); in tal caso verranno più ampiamente proposte integrazioni specifiche alla norma esistente:

Tabella 2 - Vincoli legislativi regionali per una garanzia di qualità nella filiera produttiva della carne bovina.

Vincoli produttivi	Fasi		
	I	II	III
Tracciabilità a mezzo del sistema anagrafico	+++	+++	++
Uso di una corretta / adeguata alimentazione	+++	+++	++
Uso corretto del farmaco - solo a scopo terapeutico	+++	+++	++
Modalità di allevamento e strutture aziendali atte a garantire il rispetto del benessere animale	+++	+++	++
Eco-sostenibilità delle produzioni	+	+	+
Macellazione di animali non sottoposti a vincoli di ordine sanitario e clinicamente sani	+++	+++	+++
Ammissione al consumo di carni provenienti da animali debitamente certificati e che abbiano superato favorevolmente le visite ispettive	+++	+++	++

L'analisi della tavola prospettata pone in evidenza che sia in fase di adesione/iscrizione sia in fase di produzione i principali requisiti preliminari e le esigenze di vigilanza e controllo vengono ampiamente soddisfatti, mentre qualche correttivo potrebbe ad avviso degli autori essere apportato in fase certificativa. È tuttavia l'attenzione all'eco-sostenibilità delle produzioni che nel disciplinare ex L.R. 35/88 non viene posta fra i requisiti né preliminari né oggetto di vigilanza e successiva certificazione. Con riferimento ai correttivi in fase certificativa si vuole soltanto sottolineare come, alla luce delle responsabilità amministrative, civili e penali, sensibilmente poste in capo ad ogni soggetto che si appresti a certificare e/o auto-certificare caratteristiche di prodotto influenti in definitiva sulla salute pubblica, potrebbe essere opportuno individuare chiaramente quale sia la competenza di ciascun operatore chiamato a sottoscrivere il certificato di garanzia (veterinario aziendale / ufficiale, allevatore), senza possibilità di alcuna alternativa, evitando la dizione "per quanto di competenza" che, proprio nel momento in cui si dovessero ricercare precise responsabilità, renderebbe queste di più difficile contestazione. Relativamente invece all'eco-sostenibilità delle "carni garantite" si ritiene che tale elemento, nell'ottica di voler perseguire realmente una qualità che possa essere definita "globale", non dovrebbe mancare ed anzi essere inserito con pari dignità accanto agli altri requisiti. La certificazione di eco-sostenibilità di una produzione è infatti non solo un requisito sempre più richiesto dal consumatore, ma anche un importante fattore di autocontrollo in quanto, come accennato in premessa, potrebbe costituire vincolo di qualità anche direttamente sorvegliabile dall'allevatore trattandosi di elemento strettamente collegato agli altri requisiti già fissati dalla legge presa ad esempio, quali le modalità di alimentazione, uso del farmaco e tutela del benessere animale.

<u>Considerazioni sul carico inquinante degli impianti zootecnici</u>

Al fine di evidenziare l'importanza dell'eco-sostenibilità degli allevamenti zootecnici nella tabella 3 sono indicati i valori assoluti delle quantità di deiezioni prodotte nelle principali specie domestiche evidenziando come l'utilizzo agricolo sia regolamentato dalla cosiddetta "Legge Merli", in seguito alla quale è stato stabilito il rapporto fra ettari di terreno a

disposizione e peso vivo degli animali allevati (un ettaro di terreno ogni quaranta quintali di peso vivo), facendo anche salva ogni normativa locale (regionale, provinciale, comunale) che abbia più recentemente disciplinato il settore). In ogni caso dato che le aziende che non dispongono del terreno necessario in rapporto agli animali allevati possono stipulare contratti d'affitto o asservimento, e che non esiste una mappatura dei suoli finalizzata alla verifica dell'effettivo carico zootecnico inquinante che grava sul territorio, l'inserimento di una apposita autocertificazione nelle procedure d'allevamento sembrerebbe, a parere degli autori, alquanto opportuna.

Tabella 3 - Produzione annua di deiezioni nelle diverse specie allevate (da Canapini – Viglia)

Specie	Categoria	Peso medio per capo	Deiezioni per capo all'anno	Deiezioni per ton. di peso vivo
		Kg	q.li	q.li
Bovini	Vacche da latte	600	180	300
	Vitelli	125	30	240
	Tori	1000	180	180
Suini	Scrofe	200	30	150
	Verri	300	30	100
	Suini da ingrasso	100	20	200
Ovicaprini	Pecore / capre	60	15	250
	Agnelloni	18	5	280

Altro importante capitolo dell'eco-sostenibilità degli allevamenti è quello relativo all'impatto ambientale dei farmaci veterinari; infatti la principale fonte di contaminazione dell'ambiente da parte di sostanze farmacologicamente attive ad uso veterinari è rappresentata più dal loro impiego diretto sugli animali che non dai reflui dei processi produttivi dell'industria farmaceutica; questo in funzione del fatto che molti farmaci sono xenobiotici dotati di buona lipofilia, che attraversano le membrane biologiche e si accumulano negli organismi, distribuendosi nell'ambiente e bio-concentrandosi attraverso la catena alimentare.

Proposte per protocolli di autocontrollo in allevamento e prospettive future

Il perseguimento della politica della qualità totale nella produzione di alimenti di origine animale è praticabile solo se l'intera filiera è sottoposta a sorveglianza a cominciare dall'animale in vita. Dalle disamine e considerazioni precedentemente esposte gli autori traggono elementi per sostenere che negli allevamenti di animali produttori di alimenti per l'uomo si dovrebbero applicare piani di auto-sorveglianza, sottoposti ai controlli ufficiali ed articolati secondo l'ormai consolidato metodo HACCP.

Tali procedure potrebbero essere inizialmente disposte su basi volontarie e legate a marchi di qualità (come oggi avviene in virtù della L.R. 35/88), ma dovrebbero, in prospettiva futura, divenire obbligatori in tutte le realtà zootecniche; ciò analogamente a quanto accade per le produzioni alimentari in funzione dell'ormai nutrita legislazione verticale precedentemente esaminata.

Tra i punti critici che dovrebbero obbligatoriamente essere identificati e sottoposti a controllo si devono considerare almeno i seguenti aspetti:

- Alimentazione animale (controllo delle materie prime);
- Impiego del farmaco (fondamentale in questo campo il ruolo del veterinario aziendale che deve essere sia il responsabile dell'impiego legittimo e tecnicamente adeguato del farmaco, sia l'interfaccia con il veterinario pubblico nelle fasi di controllo ufficiale);
- Identificazione e registrazione degli animali (tracciabilità);
- Benessere animale (valutabile sia in funzione delle caratteristiche strutturali dei ricoveri, sia in funzione delle modalità di gestione ed allevamento);
- Ecosostenibilità (- potrebbe essere utile la previsione di un numero massimo di animali allevabili in ciascuna azienda in funzione delle reali possibilità logistiche di gestione e controllo; - dovrebbe essere certificata e verificabile la disponibilità di adeguate superfici di terreno per lo smaltimento dei reflui; - sarebbe opportuno fosse richiesta sempre la capacità di produrre in proprio almeno una certa percentuale del foraggio destinato all'alimentazione animale);
- Formazione del personale (indispensabile in ogni progetto di qualità).

CONCLUSIONI

La normativa vigente consente di ipotizzare possibili sviluppi dell'applicazione di procedure di autocontrollo negli allevamenti zootecnici. I vantaggi di tale indirizzo derivano dal rendere più economici ed efficaci i controlli ufficiali, di ricomporre l'unicità della filiera produttiva non solo attraverso la tracciabilità dei percorsi attraverso i quali l'alimento viene prodotto, trasformato ed infine giunge sulle tavole del consumatore, ma anche mediante l'organica interconnessione di piani di controllo esistenti nelle diverse fasi produttive. Inoltre tale gestione potrebbe anche consentire di tutelare quegli aspetti più strettamente legati agli animali ed all'ambiente e che non dovrebbero mai essere estrapolati dalle logiche produttive, quali il benessere animale e l'eco-sostenibilità. Non bisogna infatti trascurare che il consumatore appare sempre più sensibile ed interessato a queste tematiche e richiede di poter mangiare non solo cibi garantiti, ma anche cibi prodotti nel rispetto degli animali e dell'ambiente.

BIBLIOGRAFIA

Asvep – Regione Piemonte - Legambiente (1997). "Nutrirsi tutti inquinando meno" da pagina 21 a pagina 23;

Gnaccarini M., Marino M. (2001). "Qualità delle produzioni zootecniche fra tecnologie e tecnopatie" Seminario 3/10/01 - AUSL Modena – InforMo;

Santi A., Montesissa C. (2000). "Impatto ambientale dei farmaci veterinari". Il Progresso Veterinario 15/2000;

GG.UU. della Repubblica Italiana e BB.UU.RR. della Regione Piemonte per le normative citate nel testo.

ZOOTECNICA BIOLOGICA IN PIEMONTE: DA OPPORTUNITÀ DI MERCATO A SCELTA STRATEGICA

Davide Biagini [1], Carla Lazzaroni [2]

RIASSUNTO: L'indagine per valutare il reale sviluppo della zootecnica biologica in Piemonte, a due anni dall'entrata in vigore del Reg. CE 1804/99, è stata condotta, interpellando tutti gli organismi di controllo ufficialmente accreditati presso il Ministero dell'Agricoltura e la principale organizzazione sindacale operante in Piemonte, sulle aziende aderenti al metodo di produzione biologico per definirne le caratteristiche., interpellando tutti gli organismi. I dati raccolti mediante la predisposizione di un'apposita scheda, hanno permesso di delineare una situazione ancora in piena evoluzione e trasformazione, in cui gli incentivi economici, istituzionali e del mercato, hanno permesso un interessante sviluppo delle produzioni biologiche. Tale fenomeno si colloca in un quadro nazionale ed internazionale in grado di stimolare un'ulteriore futura crescita, puntando soprattutto sui pregi delle nostre produzioni (tipicità e qualità innanzi tutto).

PAROLE CHIAVE: allevamenti biologici, caratteristiche aziendali, opportunità di sviluppo

ORGANIC LIVESTOCK IN PIEDMONT: FROM MARKET OPPORTUNITY TO STRATEGIC CHOICE

SUMMARY: To verify the organic livestock development in Piedmont two years from the promulgation of the Reg. CE 1804/99, a survey was carried out on the organic livestock and farms traits. A questionnaire was submitted to the official Control Organisms and to the Piedmont main agricultural Union Trade. The sector appeared in evolution, strongly influenced by economical and institutional aid and by market demand. The national and international outline could stimulate the growth of the Piedmont primary sector of organic productions in the future, highly correlate to the quality and typicality of the local products.

KEY WORDS: organic livestock, farm traits, development opportunity

PREMESSA

Quando l'inglese Sir Albert Howard nel 1930 introdusse il concetto di "agricoltura organica", non poteva certo prevedere le ripercussioni che le "moderne" tecniche agricole avrebbero avuto, solo poche decine di anni più tardi, sulla sostenibilità dei processi produttivi del settore primario. La definizione formale del metodo "dell'agricoltura biologica", avvenuta nel decennio successivo ad opera degli svizzeri H.P. Rusch e H. Muller, ha poi sottolineato l'essenzialità dell'apporto degli allevamenti zootecnici nel raggiungimento di un equilibrio e di una giusta integrazione tra le produzioni agricole e l'agro-ecosistema. La formalizzazione

[1] Ricercatore Confermato. Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università di Torino.
[2] Professore Ordinario. *Ibidem.*

del metodo di produzione biologico ha, inoltre, innescato un meccanismo di lento sviluppo spontaneo, senza che questo fosse stimolato da particolari aiuti economici o da inquadramenti normativi in grado di tutelare tanto i produttori quanto i consumatori. In questa fase di espansione i prodotti ottenuti erano indirizzati prevalentemente verso particolari mercati di nicchia, dove potevano raggiungere quotazioni che poco avevano a che vedere con il loro reale valore intrinseco.
In Europa, la regolamentazione del settore è avvenuta solamente con il Reg CEE 2092/91 che, però, non riguardava il comparto delle produzioni animali. La recente emanazione del Regolamento comunitario sulla zootecnica biologica (Reg. CE 1804/99), ha colmato un vuoto normativo che era stato parzialmente occupato dai disciplinari di produzione privati (redatti o approvati dagli organismi di controllo accreditati) o dalle leggi regionali (come nel caso della L.R. 54/99 della Regione Toscana). I regolamenti CEE 2078/92 prima e 1257/99 poi, hanno invece stabilito i contributi spettanti agli agricoltori ed agli allevatori che si impegnano a produrre secondo il metodo biologico.
L'evolversi del quadro normativo, ed una più chiara definizione delle tecniche produttive biologiche, ha fatto assumere a questo settore un peso sempre maggiore. In questo contesto, un ruolo di primo piano spetta alla zootecnica che si sta prepotentemente affacciando al mercato dei prodotti biologici, scontando però, a livello normativo, il ritardo con cui è stato approvato il regolamento specifico, ed a livello produttivo, spesso, la mancanza di dati ed informazioni supportati da appropriate verifiche scientifiche.
A due anni circa dall'entrata in vigore del Reg. CE 1804/99, lo scopo del presente lavoro è stato quello di verificare la situazione del settore zootecnico biologico a livello regionale, definendone dimensioni, caratteristiche essenziali e potenzialità di sviluppo, quale fase preliminare per successive più approfondite ricerche.

MATERIALI E METODI

L'indagine è stata condotta attraverso la predisposizione di una scheda di rilevamento dati, fornita ai nove organismi di controllo accreditati (AIAB, AMAB, Bioagricert, Bios, CCPB, Codex, Ecocert, QC&I, Suolo e Salute) ed alla principale organizzazione sindacale agricola operante in Piemonte (Coldiretti). Poiché la ricerca risulta preliminare ed ha una finalità orientativa, non effettuando un rilevamento diretto, si è preferito realizzare una scheda che permettesse di avere poche ma essenziali informazioni della realtà produttiva biologica piemontese. In particolare, si sono volute indagare la localizzazione delle aziende, le loro dimensioni (estensione e numero di capi), le specie e le razze allevate, le produzioni ottenute ed una serie di informazioni di carattere generale (termine del periodo di conversione, commercializzazione dei prodotti, svolgimento di attività agrituristica, eventuale trasformazioni aziendale dei prodotti ottenuti dagli allevamenti, ecc.). Le informazioni ottenute sono poi state vagliate, elaborate e raccolte in tabelle riassuntive.

RISULTATI E DISCUSSIONE

A fronte di una dichiarata disponibilità a collaborare, dimostrata da tutti gli organismi di controllo interpellati, occorre sottolineare che, in alcuni casi, è stato necessario sollecitare una risposta senza per altro riuscire ad ottenere risultati tangibili. Dai colloqui intercorsi con i responsabili regionali dei suddetti organismi, è stato possibile ricavare la convinzione che le informazioni ottenute riguardano, comunque, la maggioranza delle aziende zootecniche

convertitesi al metodo di produzione biologico operanti in Piemonte. Ciò anche in considerazione del fatto che i dati forniti dall'organizzazione sindacale interpellata hanno permesso di verificare, in senso trasversale, e di completare, almeno parzialmente, i dati ottenuti dagli enti certificatori. Dei nove organismi di controllo interpellati, hanno fornito i dati richiesti la Bioagricert, la Ecocert e la QC&I.
Prima di passare all'analisi dei dati ottenuti, pare opportuno inquadrare sinteticamente il contesto nazionale in cui si colloca la produzione zootecnica biologica piemontese (tabella 1). In Italia, nell'ultimo biennio, le aziende zootecniche biologiche sono aumentate considerevolmente. Infatti, mentre nel 1999 - anno di approvazione del regolamento comunitario - gli allevamenti biologici rappresentavano meno dell'1 % del totale delle aziende aderenti, nell'anno successivo questi erano praticamente triplicati, passando al 3 %, a fronte di una crescita complessiva dell'intero settore biologico pari al 5 % (Bartolozzi, 2001).

Tabella 1: Il contesto nazionale dell'agricoltura biologica
Table 1: Italian organic agriculture development

	1999	2000
Aziende (n) – *Farms (n)*	49.188	51.552
Aziende zootecniche (n) – *Livestock farms(n)*	468	1.423
Aziende zootecniche (%) – *Livestock farms (%)*	0,9	2,8
Superficie (ha) – *Organic farms area (ha)*	953.057	1.069.339
di cui in Piemonte (ha)– *in Piedmont (ha)*	---	44.557
Crescita adesioni periodo 1999-2000 (%) *Organic farms increase in 1999-2000 (%)*	5	
Crescita media annua ultimo decennio (%) *Organic farms increase in the last decade (%)*	20	

All'inizio del 2001, le regioni più importanti per il numero di allevamenti biologici erano la Sicilia, l'Emilia-Romagna, il Lazio, il Trentino Alto Adige, la Sardegna e la Toscana le cui aziende biologiche da carne e da latte (851) rappresentavano circa il 60 % di quelle nazionali (Bartolozzi, 2001).
Il campione regionale da noi esaminato è risultato composto da 93 aziende, di cui 56 situate in provincia di Cuneo, 11 in provincia di Torino, 9 in provincia di Alessandria, 7 in provincia di Novara, 4 in provincia di Biella, 4 in provincia di Verbania e 2 in provincia di Asti.
La tabella 2 riporta le caratteristiche aziendali emerse dall'analisi delle schede raccolte. Come era possibile immaginare, prevalgono nettamente le aziende collocate in zone marginali (comuni di zone montane o collinari) che, per le caratteristiche del contesto ambientale e territoriale in cui si inseriscono, rispondono sicuramente alle specifiche stabilite dal Regolamento comunitario. Questo prescrive che nelle vicinanze degli appezzamenti aziendali non vi siano fonti importanti di inquinamento o fattori di rischio ambientale, quali aree o stabilimenti industriali, arterie stradali con traffico intenso, aziende agricole od allevamenti condotti in modo intensivo (se contigui agli appezzamenti aziendali), ecc., a meno che non vi siano elementi di protezione tali da impedire ogni possibile contaminazione.
La superficie media aziendale del campione esaminato appare piuttosto elevata, ma ciò è anche imputabile al fatto che non è stato possibile scorporare dal valore fornito le ampie superfici ad alpeggio che normalmente vengono affittate e che non rientrano nelle superfici

condotte con metodo biologico (anche se, di fatto, lo sono) in quanto usufruiscono già di altri contributi regionali. Circa un terzo delle aziende esaminate sono ancora in fase di conversione. Questo significa che hanno aderito al metodo di produzione in oggetto da meno di due anni (vincolo imposto per ottenere la conversione degli appezzamenti coltivati con colture erbacee) e che non possono vendere i loro prodotti con una certificazione che ne attesti l'origine biologica. Sono invece relativamente poche le aziende che effettuano anche la vendita diretta dei prodotti aziendali (11 %) o che svolgono un'attività agrituristica (5 %).

Tabella 2: Caratteristiche del campione esaminato
Table 2: Piedmont farms sample characteristics

Aziende collocate in area marginale (%) *Farms in marginal area (%)*	74
Altitudine media dei comuni (m) *Mean sea level (m)*	486
Superficie media aziendale (ha) *Mean farm area (ha)*	58,94
Aziende in conversione (%) *Farms under conversion (%)*	36
Aziende con vendita diretta di prodotto trasformato (%) *Direct selling of products (%)*	11
Aziende che svolgono attività agrituristica (%) *Agritourist activity (%)*	5

Passando agli aspetti di carattere più squisitamente zootecnico, è possibile rilevare (tabella 3), come molte aziende (63 %) siano specializzate nell'allevamento di una sola specie.
Numericamente prevalgono, comunque, gli allevamenti di bovini (carne e latte) seguiti da quelli ovicaprini, suinicoli ed avicoli. Trascurabili sono invece gli allevamenti di conigli e di equini, non essendo questi ancora stati specificamente normati dal regolamento sulla zootecnica biologica.

Tabella 3: Specie allevate e loro consistenza media
Table 3: Reared species and animals stock

		Aziende (%) *Farms (%)*	Consistenza (capi/azienda) *Stock (heads/farm)*
1 sola specie – *1 species only*		63	
Bovini - *Cattle*:	razze da carne – *beef breeds*	44	60
	razze da latte – *dairy breeds*	23	51
Caprini - *Goats*		19	18
Ovini - *Sheep*		18	58
Suini - *Swine*		10	194
Avicoli - *Poultry*:	ovaiole – *hens*	9	1.407
	polli da carne – *broilers*	5	4.060
Conigli - *Rabbits*		1	7
Equini - *Horses*		1	9

La consistenza media degli allevamenti non appare particolarmente elevata, ma ciò sembra indipendente dai vincoli di superficie per capo imposti dalle norme vigenti, in quanto la maggior parte delle aziende del campione esaminato era già condotta in modo estensivo.
Le aziende analizzate rispondono alle richieste del regolamento anche per ciò che riguarda le razze allevate. L'allevatore è, infatti, "invitato" a scegliere quelle più adattabili alle condizioni locali o che sono particolarmente vitali e resistenti alle malattie (rustiche), dando la preferenza ai ceppi autoctoni.
Dalla tabella 4 si evince che, negli allevamenti bovini da carne, la quasi totalità degli animali appartiene alla razza Piemontese, in quelli da latte il 62 % dei capi appartiene a razze rustiche locali od a loro incroci, mentre la totalità degli ovini appartiene a razze locali. Nei caprini, invece, prevalgono nettamente i meticci.
Un discorso a parte deve essere fatto per gli allevamenti suini, in cui la maggior parte delle aziende alleva ancora ibridi commerciali, mentre solo il 20 % di esse alleva suini di razza Duroc, particolarmente apprezzati per la loro forte costituzione. A questo proposito occorre ricordare che in Piemonte le razze locali sono estinte da decenni e che per la scelta di animali particolarmente resistenti ed adattabili è quindi necessario orientarsi su altre razze italiane od estere. Un certo interesse potrebbe suscitare l'allevamento della "Mora Romagnola", del cui rilancio si sta occupando anche il nostro Dipartimento.
Pure negli allevamenti avicoli prevalgono gli ibridi commerciali, ma per il prossimo futuro un'opportunità potrà essere offerta dal recupero delle razze locali "Bionda Piemontese" e "Bianca di Saluzzo e di Cavour".
I dati appena esposti sembrano indicare uno sviluppo del settore zootecnico e biologico piemontese ancora molto lontano dalle reali potenzialità di crescita offerte dalla situazione contingente. La domanda di prodotti biologici, infatti, pare essere in aumento, non solo a livello mondiale ed europeo, ma anche locale. I dati disponibili indicano che la spesa per i prodotti di origine animale nelle famiglie italiane per il 1999 è una quota consistente dei consumi alimentari totali, ammontando al 45,6 % (Sampietro, 2001). Di questa, una quota interessante potrebbe essere occupata dai prodotti biologici, come dimostrano le recenti propensioni e gli atteggiamenti commerciali delle aziende alimentari multinazionali e dei più importanti gruppi nazionali ed internazionali della grande distribuzione organizzata. Non bisogna infatti dimenticare che attualmente il mercato mondiale del biologico ammonta a 19,5 miliardi di dollari e, più in particolare, quello della Comunità Europea a 9 miliardi di dollari (Piva, 2001). I tassi di crescita delle vendite al dettaglio in particolari mercati e per particolari prodotti biologici di origine animale, hanno fatto registrare, negli ultimi anni, tassi di incremento elevati che, in alcuni casi, hanno toccato punte del 200 % come è avvenuto per i prodotti lattiero-caseari di alcuni mercati statunitensi (Pedrini e Gentile, 2001).
Alla luce di questi dati, appare ovvio come la scelta di indirizzarsi verso il metodo di produzione biologico possa rappresentare un orientamento di tipo strategico per l'imprenditore agricolo "moderno", oggi forse ancora eccessivamente condizionato nelle sue scelte dal pur importante peso delle decisioni di politica agraria (contributi, integrazioni al reddito, assistenza tecnica, ecc.). Una dimostrazione di ciò è data dal fatto che l'Italia è attualmente il primo paese europeo per numero di aziende e superfici "biologiche", ma la maggior parte degli agricoltori non chiede la certificazione delle proprie produzioni, accontentandosi dei contributi elargiti a livello politico. Forse, ciò che manca ai produttori

locali e nazionali è un approccio produttivo moderno di tipo "*consumer-oriented*", come richiederebbe l'attuale evolversi del mercato biologico mondiale (Sundrum, 2001).

Tabella 4: Razze allevate e loro consistenza media per allevamento.
Table 4: Reared breeds and farm mean stock.

Razza *Breed*	Frequenza (%) *Frequency (%)*	Consistenza media (capi/azienda) *Mean stock (heads/farm)*
Bovini – *Cattle*		
Produzione di carne – *Meat production*		
Piemontese	90	62
Meticci - *Crossbreeds*	5	35
Garonnese	2,5	60
Charolaise	2,5	60
Produzione di latte – *Milk production*		
Frisona	38	65
Piemontese	31	14
Valdostana	19	88
Bruna Alpina	6	50
Meticci - *Crossbreeds*	6	5
Ovini - *Sheep*		
Delle Langhe	46	71
Biellese	15	36
Sambucana	10	78
Frabosana	10	51
Garessina	10	26
Meticci - *Crossbreeds*	9	34
Caprini - *Goats*		
Meticci - *Crossbreeds*	85	21
Sambucana	15	3
Suini - *Swine*		
Ibridi - *Hybrids*	80	193
Duroc	20	200
Avicoli – *Poultry*		
Ovaiole - *Hens*		
Ibridi - *Hybrids*	75	1864
Padovana	25	39
Polli da carne - *Broilers*		
Ibridi - *Hybrids*	100	4060

Non bisogna infine dimenticare che, nei prossimi anni, gli allevatori biologici italiani, e piemontesi in particolare, potranno contare su alcuni punti di forza quali:

- la presenza di una domanda forte ed in crescita, anche in relazione alla prevedibile diminuzione dei prezzi e all'interesse del settore agro-alimentare;

- la presenza di razze autoctone particolarmente rustiche ed adattabili;
- la disponibilità di ambienti sicuramente adatti all'ottenimento delle produzioni biologiche (aree collinari, pedemontane e montane);
- l'abbondanza di produzioni locali tipiche facilmente integrabili con il metodo di produzione biologico.

L'augurio è che questa opportunità possa essere colta quale strumento di sviluppo del settore primario locale, anche sfruttando il connubio tra origine, tipizzazione e qualità dei prodotti zootecnici. In questa fase i contributi elargiti a livello comunitario potrebbero sopperire agli indispensabili investimenti per l'adeguamento delle strutture e delle attrezzature aziendali. Poi, però, l'allevatore dovrà essere in grado di operare in modo autonomo, sulla base della propria indipendenza finanziaria e decisionale.

CONCLUSIONI

Il metodo di produzione biologico sta assumendo un ruolo importante nel contesto agro-alimentare italiano e mondiale, con positive ripercussioni anche sulle valenze legate alla sostenibilità del sistema produttivo. In particolare, il comparto zootecnico può contribuire attivamente alla salvaguardia ed all'aumento della biodiversità e dell'ecocompatibilità, ricorrendo a tecniche produttive a ridotto impatto ambientale ed a basso *input* energetico. Anche l'integrazione aziendale con il contesto territoriale e socio-culturale locale, potrà portare ad un aumento del reddito, soprattutto per le aziende marginali, e potrà agire come freno all'abbandono del settore primario da parte dei giovani. Occorre però che le condizioni di produzione e l'efficienza tecnico-economica vengano migliorate anche su basi scientifiche, pianificando organici programmi di ricerca e sperimentazione.

BIBLIOGRAFIA

Bartolozzi F. (2001). Il bio accelera, ma non troppo. "Informatore Zootecnico", 48 (17), I-III.

Pedrini E., Gentile E. (2001). Agricoltura biologica all'estero: le esperienze di Germania e USA. "Informatore Agrario", 57 (34, suppl. 2), 17-19.

Piva F. (2001). Grandi prospettive per il biologico. "Informatore Agrario", 57 (34, suppl. 2), 17-19.

Sampietro G. (2001). Consumi alimentari in Italia ed evoluzione degli stili di vita. "Informatore Agrario", 57 (34, suppl. 2), 22-23.

Sundrum A. (2001). Organic livestock farming. A critical review. Livestock Production Science, 67, 207-215.

VALUTAZIONI ZOOTECNICO-ECONOMICHE SULL'ALLEVAMENTO DEL MANZO PIEMONTESE NELL'AREA DI ORIGINE DELLA RAZZA [1]

Carla Lazzaroni [2], Davide Biagini [3], Graziella Toscano Pagano [4]

RIASSUNTO: Per contribuire alla valorizzazione del manzo di razza Piemontese sono stati indagati aspetti di carattere tecnico ed economico relativi a questa produzione. I risultati conseguiti indicano che la castrazione determina incrementi medi giornalieri inferiori rispetto al vitello intero, influisce sulla conformazione dell'animale e determina una maggiore adipogenesi. Poche sono invece le differenze rilevate sui tagli commerciali: tre tagli del quarto anteriore sono più pesanti nei maschi interi rispetto ai castrati, mentre un solo taglio del quarto posteriore è risultato più pesante nei manzi rispetto ai vitelli. La produzione del manzo, pur comportando un incremento dei costi di produzione e dei rischi connessi, consente all'allevatore di ottenere un utile maggiore ed un prodotto qualitativamente apprezzato che si inserisce nella tradizione culinaria tipicamente Piemontese, raggiungendo quotazioni interessanti sul mercato locale, soprattutto negli ultimi mesi dell'anno.

PAROLE CHIAVE: manzo Piemontese; tecniche di allevamento; misure in vita; rese di macellazione; dissezione commerciale; qualità della carcassa.

ZOOTECHNICAL AND ECONOMIC EVALUATIONS ON PIEMONTESE STEERS REARING IN THE BREED'S ORIGIN AREA

SUMMARY: To make the most of the Piemontese steer production some technical results and economic considerations were studied. The obtained results showed that the daily weight gain was lower in steers than bulls, the sexual neutralisation influenced the body conformation and the castrated males produced carcasses with more fat than the bulls. Three fore quarter meat cuts were heavier in the intact males compared to the castrated ones, while one cut from hind quarter was lighter. Steers' rearing is more expensive than bulls' ones, but it allows to obtain a higher profit and a higher quality and typical appreciated product of the Piedmonts tradition. Moreover, steers reach a good price in the local market, particularly at the end of the year.

KEY WORDS: Piemontese steer; rearing techniques; body measures; dressing percentage; commercial dissection; carcass quality.

[1] Ricerca eseguita con cofinanziamento MURST per programmi di Ricerca Scientifica di rilevante interesse nazionale, anni 1999-2001.
[2] Ricercatore Confermato. Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università di Torino.
[3] Ricercatore. *Ibidem.*
[4] Professore Ordinario. *Ibidem.*

PREMESSA

Storicamente, l'allevamento del bovino Piemontese è sempre stato bene integrato nel territorio di insediamento, essendo per lo più organizzato in unità produttive di piccole-medie dimensioni situate nelle aree marginali della zona d'origine della razza (collina cuneese ed astigiana ed aree pedemontane). Il rifornimento dei mercati locali e la richiesta di un prodotto di qualità, proveniente da altre province piemontesi, lombarde e liguri, ha permesso di mantenere una buona redditività dell'allevamento ed ha contribuito a contrastare l'abbandono del territorio ed a preservare il contesto economico-sociale locale. Il progressivo invecchiamento della popolazione rurale e le recenti crisi del mercato della carne bovina, però, hanno profondamente compromesso questo stato di cose, influendo anche sulla contrazione numerica della razza. Per arginare questo fenomeno e per rilanciare nella sua area d'origine il bovino Piemontese, occorre assicurare il soddisfacimento delle richieste del mercato garantendo, specie ai consumatori più attenti e sensibili, prodotti tradizionali tipici e di qualità. In quest'ambito si colloca la ripresa della produzione del manzo di razza Piemontese che ha caratterizzato l'attività produttiva di alcuni allevatori nell'ultimo decennio. Indagini svolte sul territorio hanno permesso di inquadrare il contesto in cui è avvenuta la ripresa di questa produzione tipica e qualitativamente apprezzabile (Biagini e Lazzaroni., 1999, 2001), mentre una prova sperimentale, eseguita presso il Centro di Allevamento del Dipartimento di Scienze Zootecniche, ha voluto fornire un contributo alla caratterizzazione del manzo Piemontese come animale in piedi, come carcassa e come carne. Ciò rappresenta la premessa indispensabile per una valorizzazione della razza e per un potenziamento delle sue produzioni tipiche. Il presente lavoro inquadra l'allevamento del manzo Piemontese alla luce dei risultati ottenuti dal punto di vista zootecnico ed economico.

MATERIALI E METODI

L'indagine territoriale preliminare è stata svolta attraverso una serie di interviste effettuate ad operatori (allevatori, macellatori e commercianti) delle provincie di Asti, Alessandria, Cuneo e Torino ed ha permesso di raccogliere una serie di informazioni tecniche ed economiche, con cui inquadrare l'allevamento, la lavorazione e la commercializzazione del manzo nella sua area di diffusione. Sulla base di queste indicazioni, è stata pianificata una prova sperimentale con 24 vitelli di razza Piemontese, della stessa età e peso (mediamente 157 d e 162 kg), suddivisi in tre gruppi di 8 capi ciascuno per verificare le tendenze in atto tra gli allevatori, ed in particolare la preferenza a castrare gli animali più o meno precocemente. Due gruppi di vitelli sono stati castrati ad età diverse (pre-pubere e post-pubere) con metodo incruento (pinze Burdizzo), come normalmente viene fatto dai veterinari della zona in cui è diffusa la produzione del manzo. I vitelli sottoposti a castrazione precoce (CP) hanno subito l'intervento a circa 5 mesi di età, quelli sottoposti a castrazione tardiva (CT) a circa 13 mesi di età. Il terzo lotto, costituito da maschi interi (I), ha rappresentato il gruppo di controllo. I bovini sono stati allevati in box, secondo le normali tecniche in uso sul territorio, per un periodo di 405±9 giorni, fino al raggiungimento del medesimo stato di ingrassamento. Nel periodo di prova gli animali hanno ricevuto una razione con uguale livello energetico (pari ad un incremento giornaliero di 1,2 kg), costituita da una quota fissa di fieno (2 kg/d, 0,55 UFC/kg) e una quantità crescente di mangime concentrato (mais 45-60 %, orzo 15-17 %, soia f.e. 10-18 %, crusca 9-14 %, carrube 2-3 %, integratori e sali minerali 3-4 %, pari a 0,95 UFC/kg) in modo da soddisfare i fabbisogni di energia e proteine, secondo quanto previsto dallo schema

dell'INRA per le razze bovine tardive (Jarrige, 1988). Sono stati effettuati i rilievi sugli animali in vita (accrescimenti ponderali, indici di conversione alimentare, misure somatiche), alla macellazione (rese, misure della carcassa, peso dei tagli commerciali, del grasso e delle ossa) e sulle caratteristiche chimico-fisiche e sensoriali delle carni. I dati sperimentali, elaborati utilizzando la procedura GLM (SPSS, 1999), sono poi stati analizzati in funzione della tecnica produttiva, dei prezzi di mercato e dei costi di produzione.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Dai risultati ottenuti (tabella 1) si evince come, a parità di peso vivo iniziale, di consumo di alimenti e di durata della prova, i maschi interi abbiano avuto un incremento medio giornaliero (IMG) superiore rispetto ai castrati tardivi e precoci (rispettivamente 1,07 *vs*. 0,92 e 0,89 kg; P<0,05) e quindi, essendo stati macellati allo stesso grado di maturazione ma alla stessa età, abbiano potuto raggiungere un peso di macellazione maggiore (589,25 *vs*. 539,00 e 526,75 kg; P<0,05).

Tabella 1. Rilievi in vita e alla macellazione (media e deviazione standard).
Table 1. Live performance and meat production (mean and standard deviation).

	I	CT	CP
Età iniziale (d) *Initial age (d)*	158,00±19,91	158,13±21,06	156,25±16,95
peso vivo iniziale (kg) *Initial live weight (kg)*	156,13±18,54	167,25±16,21	163,75±23,46
Peso di macellazione (kg) *Slaughtering weight (kg)*	589,25±41,58^{A}	539,00±35,15^{B}	526,75±34,44^{B}
Età di macellazione (d) *Slaughtering age (d)*	563,50±20,30	563,63±20,11	561,75±17,30
Incremento in peso (kg) *Weight gain (kg)*	433,13±34,14^{A}	371,75±40,84^{B}	363,00±52,54^{B}
IMG (kg/d) *DWG (kg/d)*	1,07±0,09^{A}	0,92±0,12^{B}	0,89±0,12^{B}
Consumo di mangime (kg) *Concentrate consumption (kg)*	2185	2194	2090
Consumo di fieno (kg) *Hay consumption (kg)*	747,5	747,5	747,5

A, B: P<0,01

L'effetto della castrazione può essere analizzato più dettagliatamente osservando l'evoluzione del peso vivo e delle misure somatiche (tabella 2) in tre momenti caratteristici: 5°, 13° e 18° mese di età (Lazzaroni e coll., 2001). Dai dati riportati appare chiaro mentre l'IMG non risulta differente nei tre gruppi fino al 13° mese di età, a partire da questo punto fino alla fine della prova diviene più elevato nei maschi interi rispetto ai castrati (1,05 *vs*. 0,77 e 0,82 kg/d rispettivamente in I, CT e CP).
Anche per quanto riguarda le misure somatiche le differenze tra i gruppi sono rilevabili solo a partire dal 13° mese di età. In particolare, l'altezza al garrese è più bassa nei CP e nei CT rispetto agli I (rispettivamente 119 e 119 *vs*. 123 cm; P<0,05), mentre la lunghezza della testa

e la circonferenza del torace sono inferiori nei CP rispetto ai CT (rispettivamente 44 *vs*. 46 e 171 *vs*. 177; P<0,05 in entrambi i casi). Al termine della prova (18° mese di età), sono rilevabili differenze significative nelle misure somatiche tra i maschi interi ed i castrati precoci per quanto riguarda la circonferenza del torace (196 *vs.* 190 cm rispettivamente in I e CP; P<0,05) e la circonferenza della coscia (130 *vs.* 122 cm rispettivamente in I e CP; P<0,05). La circonferenza dello stinco risulta invece maggiore negli I e nei CT rispetto ai CP (20 e 20 *vs.* 19 cm rispettivamente in I, CT e CP; P<0,05).

Tabella 2. IMG e misure corporee degli animali in vita (media e deviazione standard).
Table 2. DWG and on live body measures (mean and standard deviation).

	I	CT	CP
IMG (kg/d) – *DWG (kg/d)*			
5° - 13° mese di età - *month of age*	1,08±0,11	1,01±0,10	0,94±0,12
13°-15° mese di età - *month of age*	1,05±0,09^{A}	0,77±0,18^{B}	0,82±0,15^{B}
15°-18° mese di età - *month of age*	1,07±0,09^{A}	0,92±0,12^{B}	0,89±0,12^{B}
Altezza al garrese (cm) – *Height at withers (cm)*			
5° mese – *5th month*	97,38±3,58	96,50±3,74	95,50±3,78
13° mese – *13th month*	122,63±3,42^{a}	119,00±1,60^{b}	119,38±2,33^{b}
18° mese – *18th month*	128,75±3.37	126,25±4,33	127,38±1,85
Lunghezza testa (cm) – *Head length (cm)*			
5° mese – *5th month*	34,13±2,23	35,38±1,30	34,13±1,46
13° mese – *13th month*	44,63±1,77^{ab}	45,63±1,30^{a}	43,63±1,30^{b}
18° mese – *18th month*	48,06±1,74	48,75±1,13	47,75±1,00
Circonferenza torace (cm) – *Chest girth (cm)*			
5° mese – *5th month*	126,13±5,62	131,75±5.99	129,88±7,90
13° mese – *13th month*	174,38±5,21^{ab}	176,63±4,53a	170,88±1,96^{b}
18° mese – *18th month*	196,13±5,17^{a}	194,75±5,39^{ab}	190,00±3,07^{b}
Circonferenza coscia (cm) – *Buttock girth (cm)*			
5° mese – *5th month*	88,63±7,21	90,88±3,27	94,75±3,62
13° mese – *13th month*	117,88±5,94	119,88±4,22	116,50±5,21
18° mese – *18th month*	130,00±3,23^{a}	128,25±5,06^{ab}	121,75±6,86^{b}
Circonferenza stinco (cm) – *Shin girth (cm)*			
5° mese – *5th month*	13,56±0,73	14,00±0,93	13,75±0,76
13° mese – *13th month*	18,38±1,03	18,63±1,06	18,13±0,64
18° mese – *18th month*	20,38±0,74^{a}	20,38±1,41^{a}	19,00±0,93^{b}

a, b: P<0,05; A, B: P<0,01

Le differenze trovate sono prevalentemente imputabili al diverso bilancio ormonale che agisce direttamente sull'espressione dei caratteri sessuali secondari (Paci, 1954). I maschi castrati tendono a svilupparsi meno anteriormente rispetto agli interi, portandosi verso un tipo morfologico intermedio con una conformazione corporea particolare, né di tipo maschile né di tipo femminile.
Tale effetto ha potuto estrinsecarsi nella sua massima espressione solo negli animali castrati precocemente, mentre in quelli castrati tardivamente è stata tendenzialmente mantenuta, almeno a livello di misure somatiche, la conformazione dei maschi interi. Ciò, in qualche

caso, sembra apprezzato a livello commerciale, tanto da giustificare la scelta di alcuni allevatori di praticare la castrazione solo dopo il raggiungimento della pubertà.
I dati rilevati sugli animali in vita evidenziano come la castrazione abbia un effetto sulla durata del ciclo di allevamento (Biagini e Lazzaroni, 2001). Infatti, la neutralizzazione sessuale, anche se effettuata con un metodo incruento come quello utilizzato nel caso specifico, rappresenta comunque un fatto traumatico per l'animale, sia a livello fisico sia fisiologico, con conseguenti effetti sull'efficienza produttiva. La castrazione, inoltre, rallenta la velocità di accrescimento e determina un maggior accumulo di grasso, come si evince anche dai dati riportati nella tabella 4. Una quota della razione viene quindi destinata al mantenimento ed alla produzione di questo tessuto (Pilla, 1972).
I rilievi alla macellazione (Lazzaroni e coll., 2001) non hanno evidenziato differenze significative sia nella resa a caldo sia in quella a freddo. Lievi differenze sono state rilevate nella valutazione delle carcasse, classificate S ed E per ciò che riguarda la conformazione, ed 1 e 2 per quanto riguarda lo stato di ingrassamento.
Differenze sono invece state riscontrate, se i dati vengono covariati sul peso della mezzena, a livello della dissezione commerciale della carcassa, effettuata secondo il metodo standard italiano (Faccincani e Massi, 1986; Swatland, 2000) ed adattato alle necessità del mercato del bovino Piemontese tradizionale (Toscano Pagano e coll., 1998).
In particolare (tabella 3), appaiono significativamente differenti tre tagli del quarto anteriore (collo, tenerone, brutto e buono) ed un solo taglio del quarto posteriore (fesa) (Lazzaroni e coll., 2001). Nel primo caso sono gli animali interi a far registrare i valori maggiori rispetto ai castrati, mentre nel secondo caso sono i castrati precoci a prevalere sugli interi.
Tali differenze, desunte ai fini di una corretta interpretazione statistica da medie stimate che tengono conto del differente peso della carcassa, non rappresentano, però, i parametri di riferimento per gli operatori del settore (allevatori, macellai e commercianti). Per questo motivo riportiamo nella tabella 4 i valori medi non corretti rilevati durante la prova.

Tabella 3. Differenze statisticamente significative nel peso dei tagli commerciali (media stimata e deviazione standard).
Table 3. Significant differences in commercial cuts weight (estimated mean and standard deviation).

	I	CT	CP
Collo (kg)	$9,02 \pm 0,32^{a}$	$7,32 \pm 0,28^{b}$	$7,26 \pm 0,28^{b}$
Tenerone (kg)	$6,35 \pm 0,22^{a}$	$5,58 \pm 0,20^{b}$	$5,13 \pm 0,20^{b}$
Brutto e buono (kg)	$13,68 \pm 0,52^{a}$	$11,80 \pm 0,46^{b}$	$11,82 \pm 0,46^{b}$
Fesa (kg)	$12,11 \pm 0,31^{b}$	$12,45 \pm 0,28^{ab}$	$13,05 \pm 0,28^{a}$

a, b: $P<0,05$

Dall'analisi delle carni, effettuata su un campione di muscolo *Longissimus thoracis* prelevato da ciascuna mezzena (Destefanis e coll., 2001), non sembra siano rilevabili differenze sostanziali tra i diversi campioni, eccezion fatta per il contenuto in proteine ed estratto etereo, più alto nei castrati, e quello in acqua e idrossiprolina, più alto negli interi. Anche i punteggi relativi all'analisi sensoriale sono apparsi molto simili e, nel complesso, elevati. Si può comunque evidenziare una tendenza a valutazioni leggermente superiori, ma non significativamente differenti, per la carne degli animali castrati nei confronti di quelli interi.

Tabella 4: Resa in carne e grasso delle mezzene (media e deviazione standard).
Table 4: Meat and fat yield weights in carcass side (mean and standard deviation).

	I	CT	CP
Peso della mezzena (7d, kg) *Carcass side weight (7d, kg)*	196,54±15,89	175,55±10,07	175,70±14,30
Resa in carne – *Meat yield*:			
Carne totale (kg) *Total meat (kg)*	156,72±13,68	135,41±6,73	136,66±13,11
Carne quarto anteriore (kg) *Fore quarter meat (kg)*	90,76±7,60	77,40±4,31	76,53±7,80
Carne quarto posteriore (kg) *Hind quarter meat (kg)*	65,96 ± 6,85	58,01 ± 4,01	60,14 ± 5,44
Carne di 1° taglio (kg) *1st quality meat (kg)*	66,19 ± 6,76	58,59 ± 4,12	60,26 ± 6,01
Carne di 2° taglio (kg) *2nd quality meat (kg)*	60,23 ± 4,74	49,09 ± 2,69	49,13 ± 4,70
Carne di 3° taglio (kg) *3rd quality meat (kg)*	30,30 ± 3,47	27,74 ± 1,79	27,28 ± 2,94
Spalla (kg) *Shoulder meat (kg)*	22,90 ± 1,98	20,14 ± 1,22	20,45 ± 2,10
Coscia (kg) *Round meat (kg)*	51,51 ± 4,95	44,90 ± 3,53	46,45 ± 4,48
Muscolo *Longissimus* (kg) *Longissimus muscle (kg)*	17,81 ± 1,78	15,88 ± 1,14	16,13 ± 1,83
Resa in grasso – *Fat yield*:			
Grasso totale (kg) *Total fat (kg)*	5,00 ± 0,84	7,59 ± 1,23	7,83 ± 1,99
Grasso quarto anteriore (kg) *Fore quarter fat (kg)*	0,73 ± 0,19	1,28 ± 0,86	0,86 ± 0,28
Grasso quarto posteriore (kg) *Hind quarter fat (kg)*	2,71 ± 0,56	4,26 ± 1,40	3,79 ± 1,26
Grasso perirenale (kg) *Perirenal fat (kg)*	1,56 ± 0,43	2,06 ± 0,42	3,18 ± 1,17

Durante lo svolgimento della prova sono stati rilevati i prezzi dei fattori produttivi e dei servizi acquistati (tabella 5), sulla base dei quali è stato possibile calcolare i costi di produzione espliciti e la remunerazione dei capitali impiegati. Solo il costo della manodopera è stato stimato sulla base del reddito regionale comparabile per l'anno 2000.
L'analisi dei tre processi produttivi ha evidenziato che, a parità di durata del ciclo di allevamento e di alimentazione, la produzione del manzo consente di ottenere un utile nettamente superiore rispetto a quella del vitellone (tabella 6).
Nella realtà produttiva Piemontese, la produzione del manzo comporta normalmente un allungamento del ciclo produttivo. Ciò si ripercuote sul costo di produzione, oltre che per le spese specifiche (manodopera, alimentazione, lettiera, cure veterinarie, ecc.) anche per la

maggiore incidenza degli interessi passivi, della quota ammortamenti e dei costi comuni e generali. Inoltre, il rischio connesso aumenta proporzionalmente con l'allungarsi del ciclo di allevamento e questo è un aspetto da non sottovalutare nel bovino di razza Piemontese, per il suo alto valore commerciale.

Tabella 5. Prezzi dei principali fattori produttivi, remunerazione dei servizi e dei capitali.
Table 5. Chief productive factors price, services and capitals remuneration.

Vitello svezzato "della coscia"– *Hypertrophic weaned calf* (ITL/n)	1.700.000
Mais – *Maize* (ITL/kg)	280
Orzo – *Barley* (ITL/kg)	310
Crusca – *Bran* (ITL/kg)	280
Soia f.e. – *Soya* (ITL/kg)	525
Carrube polpa – *Carob pulp* (ITL/kg)	450
Ca carbonato – *Ca carbonate* (ITL/kg)	110
Na bicarbonato – *Na bicarbonate* (ITL/kg)	500
Fosfato bicalcico – *Dicalcium phosphate* (ITL/kg)	440
NaCl – *NaCl* (ITL/kg)	200
Fieno – *Hay* (ITL/kg)	180
Paglia – *Straw* (ITL/kg)	140
Manodopera – *Labour* (ITL/h)	15.200
Castrazione CP – *Castration CP* (ITL/n)	18.750
Castrazione CT – *Castration CT* (ITL/n)	25.000
Assicurazione – *Insurance* (ITL/n)	20.655
Saggio interessi passivi sul capitale di anticipazione – *Interests rate of payment in advantage* (%)	3,8

Per valutare più accuratamente questi aspetti, sulla base dei dati disponibili, è stato fatto un confronto tra i due indirizzi produttivi, determinando gli aspetti differenziali nel ciclo di allevamento del vitellone e del manzo (tabella 7). In questa analisi è stato tenuto conto anche del fatto che l'allungamento del ciclo di allevamento del manzo comporta, mediamente, la perdita di un ciclo di ingrasso ogni sette cicli di vitelli interi. Questo elemento è stato considerato nell'analisi economica, attualizzando la differenza tra i ricavi ed i costi ottenibili dal ciclo aggiuntivo e ripartendo tale valore su ogni singolo ciclo di allevamento dei vitelloni. A favore della redditività dell'allevamento del manzo gioca invece il maggior valore dell'animale "finito", il cui prezzo di vendita è mediamente più alto del 20-30 % rispetto al prezzo del vitellone Piemontese. Come si evince dalla tabella 7, il più elevato prezzo di vendita dell'animale castrato permette di compensare l'aumento dei costi e la perdita del ciclo di allevamento, consentendo di ottenere un utile più alto rispetto ai maschi interi.
È infine da rilevare che con l'allevamento del manzo l'allevatore riesce ad avere un maggior peso contrattuale. Infatti, in condizioni sfavorevoli di mercato, mentre il vitellone subisce una svalutazione se non viene venduto nel momento in cui raggiunge specifiche caratteristiche zootecniche e merceologiche, con il manzo è invece possibile proseguire la fase di ingrasso fino ad un peso prossimo o superiore agli 800 kg, senza pregiudizi economici, oppure fino all'ottenimento del bue, prodotto particolarmente richiesto ed apprezzato nel periodo natalizio.

Tabella 6. Analisi dei processi produttivi.
Table 6. Productive processes costs.

	I	CT	CP
Differenza costi (ITL/capo) *Cost difference (ITL/head)*	-	+ 25.480	+ 19.110
Prezzo di vendita dei bovini (ITL/kg p.v.) *Cattle selling price (ITL/kg l.w.)*	5.500	7.500	7.500
Peso vivo finale medio (kg) *Final average live weight (kg)*	589	539	527
PLV unitaria (ITL/capo) *Unit total gross product (ITL/head)*	3.239.500	4.042.500	3.952.500
Differenza ricavi (ITL/capo) *Major revenue (ITL/head)*	-	+ 803.000	+ 713.000

Tabella 7. Aspetti della produzione del manzo rispetto al vitellone di pari peso.
Table 7. Differences in steer vs. young bull productive process.

Durata del ciclo di allevamento (giorni) *Rearing and fattening period (days)*	+ 70
Costi unitari (ITL/capo) *Unit costs (ITL/head)*	+ 256.000
PLV unitaria (ITL/capo) *Total gross product (ITL/head)*	+ 731.000
Utile (ITL/capo) *Profit (ITL/head)*	+ 475.000

CONCLUSIONI

Le recenti crisi nel mercato della carne bovina, spesso dovute a fattori che hanno riguardato gli aspetti relativi alla sicurezza alimentare, hanno particolarmente sensibilizzato l'opinione pubblica verso quei prodotti che presentano specifiche caratteristiche qualitative od un determinato valore intrinseco legato alla loro immagine di tipicità e tradizione. Sotto questo aspetto il manzo appare particolarmente interessante ed in grado di poter concorrere con gli altri prodotti dell'allevamento bovino da carne, anche se richiede un processo produttivo più oneroso e lungo. L'apprezzamento del mercato è, infatti, in grado di compensare abbondantemente questi elementi "negativi", garantendo, anche agli allevamenti strutturalmente ed economicamente meno competitivi, di poter mantenere la propria attività di presidio, tutela e salvaguardia del territorio e della cultura rurale locale.

BIBLIOGRAFIA

Biagini D., Lazzaroni C. (1999). La ripresa di un prodotto di qualità: il manzo di razza Piemontese in provincia di Cuneo. "Atti Convegno Nazionale Parliamo di … qualificazione e tipizzazione dei prodotti di origine animale", Fossano (CN), 63-74.

Biagini D., Lazzaroni C. (2001). L'allevamento del manzo di razza Piemontese. "Atti Convegno Nazionale Parliamo di … allevamenti nel 3° millennio", Fossano (CN), 85-96.

Destefanis G., Brugiapaglia A., Barge M.T., Lazzaroni C. (2001). Effect of castration on meat quality in Piemontese breed. "Meat Science", (in stampa).

Faccincani F., Massi O. (1986). "La carne bovina in tagli", AIA, Roma.

Lazzaroni C., Toscano Pagano G., Benatti G., Andrione A., Biagini D. (2000). Live performance and meat production in Piemontese steers and bulls slaughtered at the same age. "Book of Abstracts 51st Annual Meeting European Association for Animal Production", Den Haag (NL), Paper C.6.1, 268.

Lazzaroni C., Biagini D., Toscano Pagano G., Andrione A., Benatti G. (2001). Effect of castration on the growth of Piemontese male cattle fed at the same energy and protein level. "Book of Abstracts 52nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production", Budapest (Hungary), Paper C.4.8, 228.

Paci C. (1954). "Enciclopedia Agraria Italiana", REDA, Roma.

Pilla A.M. (1972). "Enciclopedia Agraria Italiana", REDA, Roma.

SPSS (1999). "SPSS Base 9.0 Manuale dell'utente", SPSS Inc. Chicago, IL (USA).

Swatland H.J. (2000). "Meat cuts and muscle foods", Nottingham University Press, Nottingham (GB).

Toscano Pagano G., Lazzaroni C., Pacher F. (1998). Studio dei metodi di valutazione della produzione della carne in bovini con e senza ipertrofia muscolare. "Zoot. Nutr. Anim.", 24, 125-141.

L'ALLEVAMENTO ETOLOGICO E SOSTENIBILE DEL BOVINO PODOLICO IN BASILICATA

Fabio Napolitano [1], Domenico Brancieri [2], Corrado Pacelli [1], Ada Braghieri [1], Giulia Francesca Cifuni [3], Antonio Girolami [4]

RIASSUNTO: Al fine di valutare la sostenibilità del sistema di allevamento podolico in una prima fase è stata condotta un'indagine conoscitiva sulle tecniche di allevamento utilizzate. Successivamente, sono stati calcolati i bilanci energetico e proteico relativi ad un allevamento podolico tipo. I dati ottenuti mediante la compilazione dei questionari hanno permesso di evidenziare che le tecniche utilizzate sono esclusivamente di tipo tradizionale e lasciano ampi spazi per la estrinsecazione del comportamento naturale e proprio della specie. Le fonti di energia e proteine immesse nel sistema di allevamento podolico, così come risulta dai questionari, non sono utilizzabili per l'alimentazione umana, pertanto il rapporto output/input tende ad essere molto elevato, dato che gli alimenti per i quali non vi è competizione tra uomo e animale non andrebbero inclusi in tale computo. Nonostante i molti aspetti positivi caratterizzanti l'allevamento podolico, la coesistenza sul mercato dei due sistemi, intensivo ed estensivo, comporta uno svantaggio competitivo per quest'ultimo.

PAROLE CHIAVE: razza Podolica, zootecnia etologica, benessere animale, sostenibilità.

SUSTAINABLE AND ETHOLOGIC FARMING OF PODOLIAN CATTLE IN BASILICATA

SUMMARY: The present study was aimed to assess the sustainability of podolian cattle farming. In a first stage a questionnaire was used to obtain information on rearing techniques. Subsequently, energy and protein returns were computed. Data gathered from questionnaires indicated that traditional extensive techniques are the most common. Hence, animals are able to perform their normal behaviour in a natural environment. In the podolian farming system almost no energy and protein source is used which could be conveniently used for human nutrition, therefore, the output/input ratio tends to be very high. Although presenting many different positive aspects, podolian breeding is rapidly becoming economically not convenient due to the contemporary presence of intensive farming systems, which depresses unit prices.

KEY WORDS: Podolian cattle, ethologic farming, animal welfare, sustainability.

[1] Ricercatore. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali. Università degli Studi della Basilicata.
[2] Dottorando di ricerca. *Ibidem.*
[3] Assegnista di ricerca. *Ibidem.*
[4] Professore ordinario. *Ibidem.*

PREMESSA

Negli ultimi 50 anni la zootecnia praticata nel mondo occidentale (USA e Unione Europea) è profondamente cambiata. In particolare, gli aspetti economici e quelli relativi alle tecniche di allevamento hanno subito una radicale trasformazione. Da un punto di vista economico si è verificata una progressiva concentrazione dei capi allevati in un numero sempre più ristretto di aziende, mentre dal punto di vista dell'allevamento si è assistito all'introduzione di tecniche sempre più sofisticate volte ad incrementare l'efficienza produttiva. La trasformazione della zootecnia da tradizionale, cioè fondata sul lavoro umano per l'esecuzione di lavori di routine (somministrazione di alimenti, rimozione delle deiezioni, coltivazione dei foraggi, ecc.) e su sistemi di allevamento estensivi o semiestensivi, a "industriale", cioè basata sull'automazione delle operazioni e sul confinamento degli animali, ha indotto politici, filosofi e tecnici a chiedersi se l'allevamento intensivo fosse sostenibile. (Fraser e coll., 2001). Esistono due approcci diversi allo studio della sostenibilità delle produzioni animali che spesso conducono a risultati diametralmente opposti (Thompson e Nardone, 1999). In base all'approccio basato sulla disponibilità delle risorse (*resource sufficiency*) un sistema può essere ritenuto sostenibile quando il tasso di consumo delle risorse necessarie allo svolgimento delle attività produttive non eccede la disponibilità delle stesse. Viceversa, la sostenibilità intesa come integrità funzionale (*functional integrity*) presuppone che il sistema produttivo sia in equilibrio con l'ecosistema in cui è inserito. Utilizzando il primo approccio i sistemi intensivi possono essere considerati sostenibili, anzi diviene auspicabile un aumento dell'efficienza nell'utilizzo delle risorse di ridotta disponibilità. Al contrario, l'integrità funzionale ben si adegua all'allevamento estensivo etologico che prevede relazioni strette e complesse tra animali allevati, specie selvatiche, foraggi spontanei, piante non foraggere, suolo, ecc., evitando il prevalere di una componente sulle altre. Questo tipo di allevamento, infatti, prevede l'adozione di sistemi in grado di rispettare i principi dell'agricoltura biologica relativamente all'uso di pestic idi, concimi, farmaci, ecc., le esigenze etologiche degli animali e gli equilibri ecologici dell'ambiente. Al fine di valutare la sostenibilità del sistema di allevamento podolico è stata condotta in primo luogo un'indagine conoscitiva sulle tecniche di allevamento utilizzate in relazione ai principi dell'allevamento etologico. Successivamente, sono stati calcolati i relativi bilanci energetico e proteico.

MATERIALE E METODI

La ricerca è stata condotta utilizzando un questionario appositamente allestito e suddiviso in schede corrispondenti alle categorie animali presenti in allevamento. Le categorie considerate sono state le seguenti: vitelli (nascita – svezzamento), animali da rimonta (svezzamento – primo parto o primo salto), soggetti da ingrasso (svezzamento – mattazione), animali adulti (primo parto o primo salto – riforma). Ogni scheda ha consentito di raccogliere informazioni sulle tecniche di allevamento, sul tipo di strutture, qualora presenti, e sulle condizioni degli animali. Inoltre, sono state raccolte informazioni generali sull'azienda riguardanti l'ubicazione, la superficie, il tipo di conduzione, ecc.. Sono stati monitorati 50 allevamenti podolici ubicati nella provincia di Potenza e iscritti all'A.P.A. I dati ottenuti sono stati utilizzati per il calcolo di percentuali e medie volte a descrivere le principali caratteristiche dell'allevamento podolico. Inoltre, è stata effettuata un'analisi del rapporto consumo/recupero di energia e proteine digeribili considerando i costi energetici (EN) e proteici (Pg) di mantenimento e produzione per le bovine e di mantenimento e accrescimento per i vitelli

nonché la quantità di energia netta e proteine digeribili ottenibili dal latte e dalla carne prodotta. In particolare, è stato ipotizzato che le bovine podoliche si alimentassero esclusivamente al pascolo per 5 mesi e che ricevessero un'integrazione di fieno polifita per i rimanenti 7 mesi. È stata, inoltre, considerata una lunghezza della lattazione di 5 mesi e un'asciutta di 7. Per i vitelli si è assunto che l'alimentazione fosse basata esclusivamente sul latte materno per i primi tre mesi di vita e sul pascolo per i sette mesi successivi, in modo da consentire un accrescimento medio di 600 g/d. Le produzioni ottenibili con un sistema di allevamento di questo tipo sono rappresentate da 5 kg di latte/d (4,4% di grasso, 3,5% di proteine e 4,5% di lattosio) e da un vitello di 10 mesi del peso di 220 kg (resa in carcassa = 55% e resa della carcassa in carne = 83%).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Vitelli

Nelle 50 aziende visitate le bovine vengono di rado assistite al parto (30% *vs*. 70%). Dopo la nascita i vitelli vengono tenuti con le madri (97%) al pascolo (41%), in ricoveri provvisori (12,2%) o in stalla (46,3%) e da esse separati a 9,1 ± 2,9 mesi di età (Tabella 1). Lo svezzamento naturale degli animali presenta il duplice vantaggio di consentire uno sviluppo più armonico e graduale dei vitelli, grazie ad una maggiore durata di questa fase, e il mantenimento di un duraturo legame madre-prole. Quest'ultimo aspetto è di particolare importanza perché in assenza della madre i vitelli vengono privati di un modello sociale primario e di stimoli fondamentali per lo sviluppo del suo comportamento. Poiché una buona parte dei vitelli viene tenuta all'aperto, lo stato di pulizia è elevata (68%) e l'incidenza di patologie (essenzialmente diarrea) è occasionale (44%) o del tutto assente (46,3%), mentre le perdite per predazione si aggirano intorno al 9%. In molti casi (50%) le aziende non effettuano ingrasso e i soggetti da carne vengono destinati alla mattazione subito dopo la separazione dalla madre. Negli altri casi i soggetti da ristallo sono tenuti in stabulazione fissa (10%), in stabulazione libera (30%) o al pascolo senza ricovero (20%), dove tutti ricevono un integrazione alimentare a base di fieno e concentrato. Per questa categoria l'età alla mattazione è risultata di 16,2 ± 3 mesi. Viceversa, per gli animali da rimonta i valori si spostano a favore del pascolo senza ricovero (61% *vs*. 0%, 10% e 19% per stabulazione fissa, libera e pascolo con ricovero, rispettivamente) per il sistema di tenuta, mentre quelli relativi all'alimentazione si orientano verso l'assunzione delle sostanze nutritive direttamente al pascolo.

Tabella 1. Principali caratteristiche dell'allevamento podolico (media ± d.s.).
Table 1. Main traits of Podolian farming system (mean ± s.d.).

Vitelli - *Calves*	
Età di separazione dalla madre - *Age of separation from mothers* (mesi – *months)*	9,1 ± 2,9
Perdite per predazione - *Losses for predation* (%)	9,0 ± 4,0
Età alla mattazione - *Slaughter age* (mesi – *months*)	16,2 ± 3,0
Adulti - *Adults*	
Consistenza - *Heads* (n)	65 ± 59
Età al primo parto - *Age at first calving* (mesi – *months*)	33 ± 5,0
Intervallo interparto - *Calving interval* (mesi – *months*)	14 ± 2,0
Età alla riforma - *Age at culling* (anni – *years*)	14 ± 1,8

Animali adulti

Nessuno degli allevamenti visitati utilizza la stabulazione fissa come sistema di tenuta; più diffusi risultano, invece, il pascolo senza ricovero (66%) ed il pascolo con ricovero (32%). Poiché soltanto il 38% degli allevamenti ricorre all'integrazione alimentare, nel periodo invernale gli animali risultano eccessivamente magri (22%). Al sistema di tenuta al pascolo può essere attribuito anche l'elevato grado di pulizia delle bovine sia in estate (61% delle aziende; nel 39% dei casi la pulizia era sufficiente) che in inverno (49% delle aziende; nel 49% dei casi era sufficiente e nel 2% dei casi scarsa). Il pascolo svolge un ruolo fondamentale nel consentire ai bovini podolici di mettere in atto un repertorio comportamentale altrimenti represso da forme di allevamento più restrittive (Napolitano e Girolami, 2001). Infatti, ai soggetti in allevamento è consentito di estrinsecare comportamenti quali la ricerca del cibo, la selezione della dieta in base alle preferenze/esigenze dei singoli animali, la difesa dai predatori, ecc.. Inoltre, lo scarso utilizzo della fecondazione artificiale (occasionalmente e solo nel 9% delle aziende) lascia gli animali liberi di effettuare la ricerca del partner sessuale e l'accoppiamento. In tutte le aziende in cui le bovine vengono sottoposte alla mungitura (59%) due capezzoli vengono utilizzati per la produzione del latte mentre gli altri due vengono lasciati al vitello che assume il latte mentre la madre viene munta. Sebbene la Podolica abbia fama di animale semi-selvatico, in genere non si incontrano difficoltà nella mungitura (60% delle aziende) pur trattandosi di un operazione abbastanza complessa. Infatti è necessario separare la singola bovina dal gruppo di appartenenza, lasciare avvicinare il vitello e legare le zampe posteriori della madre prima di cominciare la mungitura vera e propria che viene sempre effettuata a mano. Grazie all'elevato grado di pulizia degli animali, alla bassa produzione, alla mungitura manuale e alla suzione del vitello, la mastite è una patologia del tutto assente nell'80% delle aziende, mentre è poco frequente (<5%) nel restante 20% dei casi. Un'altra caratteristica positiva di questo sistema di allevamento è il rapporto di reciproca conoscenza che si instaura tra uomo e animale anche nelle aziende con una maggiore consistenza di capi. Frequentemente (98% delle aziende), gli addetti conoscono individualmente i soggetti in allevamento e spesso ricorrono ad un caratteristico richiamo cantilenante per fare avvicinare gli animali. A tal proposito va ricordato che se le interazioni con l'uomo vengono percepite dagli animali come stimoli positivi, questi non hanno timore dell'uomo, si trovano in condizioni di benessere più elevato e tendono ad avere produzioni maggiori (Hemsworth and Coleman, 1998).

Il sistema di allevamento

Un sistema di allevamento che prevede elevati standard di benessere animale può essere considerato sostenibile nel senso che viene percepito positivamente dall'opinione pubblica e ritenuto più accettabile da un punto di vista etico (Spedding, 1995). Tuttavia, se si vuole interpretare il concetto di sostenibilità in maniera più restrittiva va ricordato che i ruminanti hanno sempre costituito un valido strumento di conversione di risorse abbondanti e rinnovabili, quali il pascolo, i foraggi, i residui di coltivazione ed altri sottoprodotti, in alimenti di elevato valore nutritivo per l'uomo. Dall'analisi del bilancio energetico e proteico dell'allevamento podolico (Tabella 2) risulta che dalle 635,3 Mcal introdotte come alimento ne vengono recuperate 367,5 pari al 57,8% e che dei 502,7 kg di proteine ingerite dagli animali ne vengono restituiti solo 43 kg pari all'8,5%. Tuttavia, questo calcolo ci dà soltanto un'idea dell'efficienza di trasformazione del sistema. Infatti, alcuni ricercatori (Oltjen and

Beckett, 1996) hanno suggerito che è più corretto un computo del bilancio basato sugli alimenti utilizzabili anche dall'uomo (granella di cereali, legumi, ecc.) In base a tale ipotesi il recupero di energia per un allevamento bovino da latte negli Stati Uniti oscillerebbe tra il 57 ed il 128% mentre per le proteine il rapporto output/input si attesterebbe tra il 96 e il 276%. Per i bovini da carne il range sarebbe più basso e pari al 28-59% per l'energia e al 52-104% per le proteine. Tale ampia variabilità è ovviamente ascrivibile al tipo di risorse alimentari utilizzate per formulare la dieta. Le fonti di energia e proteine immesse nel sistema di allevamento podolico così come risulta dai questionari non sono utilizzabili per l'alimentazione umana pertanto, da un punto di vista matematico, il rapporto output/input per un input che tende a zero, tende a + ∞, e anche negli allevamenti in cui si effettua il finissaggio dei vitelloni con uso di concentrati, tale rapporto è molto elevato. Questo dato indica una completa assenza di competizione tra l'uomo e il bovino podolico, il cui allevamento si dimostra, pertanto, altamente sostenibile poiché le risorse impiegate in questo sistema produttivo non hanno altra possibilità di utilizzo e andrebbero altrimenti sprecate. Un'ultima considerazione va fatta per lo smaltimento dei delle deiezioni che in molti sistemi intensivi vanno considerati negativamente nel bilancio in quanto richiedono un dispendio energetico per il loro smaltimento e che, invece, nel caso dell'allevamento podolico vanno a reintegrare la quota di sostanza organica sottratta dagli animali al pascolo.

Tabella 2. Recupero di energia e proteine dall'allevamento podolico.
Table 2. Returns of energy and protein from Podolian cattle.

	Energia, Mcal *Energy, Mcal*	Proteine, kg *Protein, kg*
Input	635,34	502,74
Output	367,5	43
Output/input (%)	57,8	8,5

CONCLUSIONI

I dati ottenuti mediante la compilazione dei questionari hanno permesso di evidenziare che le tecniche di allevamento utilizzate sono esclusivamente di tipo tradizionale e lasciano ampi spazi alla estrinsecazione del comportamento naturale e proprio della specie, tanto da far assumere a questo tipo genetico i caratteri di un animale quasi selvatico. Le fonti di energia e proteine immesse nel sistema di allevamento podolico così come risulta dai questionari, non sono utilizzabili per l'alimentazione umana pertanto il rapporto output/input tende ad essere molto elevato, dato che gli alimenti per i quali non vi è competizione tra uomo e animale non andrebbero inclusi in tale computo. Nonostante i molti aspetti positivi caratterizzanti gli allevamenti di tipo tradizionale, la coesistenza sul mercato dei due sistemi, intensivo ed estensivo, comporta uno svantaggio competitivo per quest'ultimo, poiché il costante incremento di produttività degli allevamenti "industriali" determina un parallelo abbassamento dei prezzi. L'adozione di politiche di incentivazione e la trasformazione delle produzioni convenzionali ottenute da allevamenti estensivi e tradizionali in prodotti con marchio di qualità sono strumenti utilizzabili per la conservazione di sistemi di produzione sostenibile, quale è l'allevamento podolico.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano A. M. Riviezzi e F. Surianello per l'aiuto fornito nella raccolta dei dati.
Ricerca condotta con finanziamenti POP FESR 1997.

BIBLIOGRAFIA

Fraser D., Mench J., Millman S. (2001). Farm animals and their welfare in 2000. In: The Humane Society of the United States (ed) "The state of the animals 2001", 87-99.

Hemsworth P. H., Coleman G. J. (1998). Human-livestock interactions. The stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals. CAB International, New York, USA.

Napolitano F., Girolami A. (2001). Zootecnia etologica: l'allevamento del bovino Podolico. "Large Animals Review", 7 (1), 13-16.

Oltjen J. W., Beckett J. L. (1996). Role of ruminant livestock in sustainable agricultural systems. "Journal of Animal Science", 74, 1406-1409.

Spedding C. R. W. (1995). Sustainability in animal production systems. "Animal Science", 61, 1-8.

Thompson P. B., Nardone, A. (1999). Sustainable livestock production: methodologigal and ethical challanges. "Livestock Production Science", 61, 111-119.

ADATTAMENTO CLIMATICO DI VITELLI CHIANINI, MARCHIGIANI, BRAHAMAN, NELLORE E LORO INCROCI ALLEVATI IN MESSICO E BRASILE

Andrea Martini [1], Riccardo Bozzi [2], Pablo Degl'Innocenti [3], Davide Rondina [4], Clara Sargentini [5], Serena Conti [3], Alessandro Giorgetti [6]

RIASSUNTO: Vitelli Chianini, Brahaman, Nellore ed incroci Chianina x Nellore allevati in Messico e Brasile sono stati sottoposti a rilevazioni delle principali misure zoometriche e rilevazione dei parametri fisioclimatici al fine di valutarne la adattabilità a climi svantaggiati. Tutti i tipi genetici, comprese le razze taurine italiane ed i loro incroci, hanno dimostrato in tutti i casi una ottima resistenza alle difficili condizioni tropicali.

PAROLE CHIAVE: benessere animale, clima tropicale, Chianina, Marchigiana, Brahman, Nellore.

CLIMATIC ADAPTATION OF CHIANINA, MARCHIGIANA, BRAHAMAN, NELLORE CALVES AND THEIR CROSSES, REARED IN MEXICO AND BRAZIL

SUMMARY: Chianina, Marchigiana Bahaman, Nellore calves and their crosses (Chianino x Nellore), reared in Mexico and Brazil, were submitted to the most common bio-metric and physio-climatic measures in order to evaluate their adaptability to the extreme tropical climate conditions. All the genetic types, taurine Italian breeds and their crosses too, demonstrated optimal resistance to the harsh climatic conditions.

KEYWORDS: animal welfare, tropical climate, Chianina, Marchigiana, Brahman, Nellore.

PREMESSA

La maggior parte delle razze locali allevate nelle zone tropicali sono ben adattate all'ambiente, ma le loro produzioni risultano spesso insufficienti. Da qui il bisogno di migliorarle, mantenendone la rusticità, anche mediante incrocio con razze europee. Scopo della ricerca è stato quello di confrontare i parametri fisiologici di vitelli di Chianina (italiana CNI, americana CNA) Marchigiana x Chianina americana (MRIxCNA), Brahman (BR), Nellore (NL) e Chianina x Nellore (CNxNL) allevati in Messico e del Brasile, al fine di studiare l'influenza del genotipo sull'adattamento al clima caldo.

[1] Professore associato. Dipartimento di Scienze Zootecniche. Università di Firenze.
[2] Ricercatore. *Ibidem.*
[3] Dottorando di ricerca. *Ibidem.*
[4] Visiting professor. Universidade Estadual do Ceará (UECE).
[5] Ricercatore confermato. Dipartimento di Scienze Zootecniche. Università di Firenze.
[6] Professore ordinario. *Ibidem.*

Il presente lavoro è la continuazione di un filone di ricerca su questo argomento in cui da anni è impegnato il Dipartimento di Scienze Zootecniche dell'Università di Firenze (Giorgetti e coll., 1999; Martini e coll., 1999).

MATERIALI E METODI

In Brasile l'azienda è situata nel Nordest (stato del Ceará) a 30 km dalla capitale. Le piogge sono concentrate nei primi mesi dell'anno (1400 mm da gennaio a maggio). Gli animali vengono mandati al pascolo per buona parte del loro ciclo vitale (pascolo diurno con integrazione al rientro serale), ma l'ingrasso viene effettuato in una stalla a stabulazione libera. La base foraggera è rappresentata da *Pennisetum purpureum.*
In Messico l'azienda è situata nel Nord dello stato dello Yucatan nel comprensorio di Tizimin. Gli animali hanno la possibilità di pascolare tutto l'anno (pascolo notturno su *Panicum maximum*), e nella stagione secca viene fornita una integrazione alimentare più consistente. Il clima è caldo tutto l'anno (temperatura media 25,5 °C), e nella stagione delle piogge (1000 mm di pioggia nel periodo da luglio a gennaio) la temperatura per gli animali si fa meno sopportabile a causa dell'alto tasso di umidità.
Nell'ora più fredda (6.00) e più calda della giornata (14.00), oltre al rilievo dei parametri fisiologici temperatura superficiale (TS), temperatura rettale (TR) e frequenza respiratoria (FR), sono stati calcolati due classici "indici di benessere" normalmente utilizzati in fisioclimatologia. Il primo è l'IBERIA HEAT TOLERANCE TEST (HTC), messo a punto da Rhoad (Rhoad, 1942, 1944), che esprime il grado di tolleranza al calore dei bovini. L'HTC è pari a 100 quando gli animali riescono a mantenere la loro temperatura corporea costante, e tende progressivamente a diminuire via via che l'animale manifesta la sofferenza al caldo con grado crescente di ipertermia.
L'altro indice utilizzato è il Coefficiente di Benezra (Benezra, 1952), che tiene conto sia di TR che di FR. Il valore ottimale di CB è 2, e tende ad aumentare quanto più l'animale non riesce ad adattarsi al clima.
I dati sono stati analizzati mediante ANOVA (SAS, 1988), considerando come fattore fisso il tipo genetico. La differenza fra le medie è stata saggiata col test di Duncan. Sono state inoltre calcolate le regressioni fra i parametri fisioclimatici e gli ambientali.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In tabella 1 sono riportate le caratteristiche climatiche rilevate durante il periodo in cui si è svolta la prova. Si evidenzia una rilevante differenza della temperatura esterna e della umidità relativa nei due momenti delle misurazioni.
Nella azienda brasiliana, data la vicinanza dell'equatore, la temperatura media è risultata costante durante tutto l'anno.
La tabella 2 riguarda i parametri fisioclimatici e gli indici di termotolleranza rilevati sugli animali allevati nelle due aziende sudamericane.
In Brasile sia i soggetti NL che i meticci hanno mostrato ottimi livelli di adattamento climatico, come evidenziano i valori degli indici di termotolleranza che si sono avvicinati ai livelli ottimali. TR e FR si sono mantenute a livelli bassi, anche in condizioni climatiche normalmente considerate al di fuori del range ottimale per taurini e zebuini. Contrariamente alle aspettative, gli incroci CN x NL si sono rivelati significativamente più termotolleranti dei soggetti puri.

Tabella 1 – Caratteristiche climatiche delle due aree di ricerca
Table 1 - Climatic characteristics of the two areas

Mese	T. h 6	U.R. h 6	T. h 14	U.R. h 14	T. media	U.R. media
Brasile						
nov-00	26	66	33	54	29,5	60
dic-00	27	65	32	47,8	29,3	56,4
mar-01	26,3	79,1	31,4	58	28,9	68,5
apr-01	25,3	78,3	31,8	56	28,5	67,1
mag-01	24,8	81,3	32,3	49	28,5	65,1
Messico						
feb-00	19,3	73,1	36	25,8	27,7	50,3
mar-00	19,7	80,8	36	34,2	27,9	57,5
mag-00	24,6	79,5	37	40,9	30,8	60,2
set-00	27,2	85,7	34,5	59,7	30,8	72,7
nov-00	21,2	75,6	28,3	49,2	24,8	62,5

Tabella 2 – Risultati dell'ANOVA. Tutti i tipi genetici.
Table 2 – ANOVA analysis results. All genetic types.

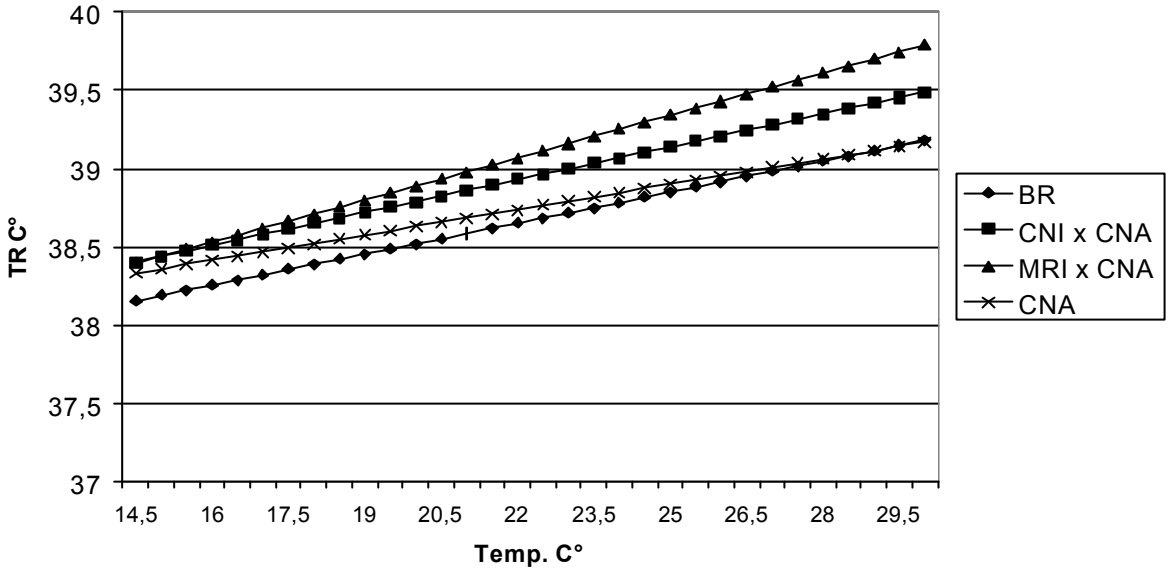
	TS h 6 °C	TS h 14 °C	TR h 6 °C	TR h 14 °C	FR h 6 n/min	FR h 14 n/min	CB h 6	CB h 14	CB medio	HTC
Brasile Glr = 203										
NL	36,4	38,1	38,5	39,3	22,6	25,1	2,0	2,1	2,1	91,2
CN x NL	35,8	37,4	38,4	39,0	21,6	23,6	2,0	2,0	2,0	94,8
Sign.	**	**	ns	**	ns	**	ns	**	**	**
C.V. %	2,8	2,1	1,13	16,4	17,9	16,4	8,9	8,4	6,8	6,3
Messico Glr = 153										
BR	31,7 b	36,0	38,7 b	39,2 b	35,1 c	43,0 c	2,6 c	2,9 c	2,7 c	89,1 a
CNIxCNA	33,2 a	36,1	39,1 a	39,7 a	45,0 b	65,7 b	2,8 b	3,9 b	3,4 b	83,0 c
MRIxCNA	33,3 a	36,7	39,2 a	39,7 a	63,1 a	93,4 a	3,8 a	5,1 a	4,4 a	80,7 d
CNA	32,9 a	35,8	38,8 b	39,3 b	43,6 b	67,7 b	3,0 b	4,0 b	3,4 b	88,3 b
Sign.	**	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. %	5,2	5,6	1,2	1,4	34,6	38,5	23,0	28,4	22,3	9,4

TS = temperatura superficiale - *skin temperature*; TR = temperatura rettale - *rectal temperature*; FR = frequenza respiratoria - *respiratory frequency*; CB = Coefficiente di Benezra - *Benezra coefficient*; HTC = coefficiente dell'Iberian Heat Tolerance Test - *heat tolerance coefficient*.
Lettere diverse sulla stessa colonna indicano differenze significative per P≤0.05 - *Different letters in the same column show differences for P£0.05*.
ns = non significativo - *not significant*; *= P≤0.05; **= P≤0.01; *** = P≤0.001

In Messico tutti i tipi genetici hanno dimostrato, anche se in maniera meno marcata, ottime caratteristiche di adattamento. In questo caso sono i BR che hanno mostrato performance migliori. Fra i genotipi di origine europea sono gli animali CN (CNA e CNI x CNA) che sono risultati, anche se di poco, più adattati.

Nella figura 1 sono riportate le rette di regressione calcolate fra TR e la temperatura ambientale rilevate alle ore 6.00. Anche in questo caso è stata confermata la maggiore resistenza al calore degli animali di sangue zebuino.

Figura 1 – Regressioni fra alcuni parametri climatici e fisiologici rilevati in Messico: temperatura rettale (TR) e temperatura ambientale (TA) alle ore 6.
Figure 1 – Regressions between climatic and physiological parameters in Mexico: rectal temperature (TR) and environmental temperature (TA) at 6 a.m.



CONCLUSIONI

Il clima ha influenzato in maniera differente gli animali dei diversi tipi genetici.
L'escursione termica e la differenza del tasso di umidità fra le ore 6 e le 14 è risultata maggiore in Messico che in Brasile.
Gli incroci CNxNL sembrerebbero più resistenti al clima tropicale dei NL puri.
Al contrario in Messico gli zebù Brahman sono risultati più adattatati.
Le razze taurine italiane ed i loro incroci hanno comunque dimostrato in tutti i casi una ottima resistenza alle difficili condizioni tropicali.
Studi di questo tipo possono aiutare a capire quale genotipo utilizzare in climi difficili al fine di ottimizzare l'adattamento degli animali, il loro benessere e le loro produzioni.

BIBLIOGRAFIA

Benezra R.M.V. (1952). A new formula for measuring the adaptability of cattle in tropical environments. "Rev. Fac. Ing. Agr. (Maracay)", 1, 69 – 78.

Giorgetti A., Martini A., Bozzi R., Rondina D., Biffani S., Sargentini C., Nur Alì D. (1999). Osservazioni riguardanti il benessere e le produzioni di vacche Nellore, e vitelli F1 ed F2 Chianino x Nellore allevati nel nord est del Brasile. "Convegno Nazionale Parliamo di… benessere e allevamento animale". Fossano (Cuneo), 14-15 ottobre.

Martini A., Sargentini C., Rondina D., Biffani S., Bozzi R., Nur Alì D., Giorgetti A. (1999). Osservazioni riguardanti il benessere e le produzioni di vacche da latte Girolando, e

femmine F1 Chianino x Girolando allevate nel nord est del Brasile. "Atti del Convegno Nazionale Parliamo di… benessere e allevamento animale". Fossano (Cuneo), 14-15 ottobre.

Rhoad A.D. (1942). A scale of heat tolerance for cattle."J.Anim.Sci.", 1, 85.

Rhoad A.D. (1944). The iberia heat tolerance test for cattle. "Tropical Agr.", 21, 162 – 164.

SAS (1988). "SAS/STAT® User's Guide. Release 6.03 Edition". Cary, NC, USA.

CARENZA DI CURE MATERNE E BENESSERE DELL'AGNELLO

Agostino Sevi [1], Fabio Napolitano [2], Mariangela Caroprese [3], Marzia Albenzio [4], Giovanni Annicchiarico [5], Antonio Muscio [6]

RIASSUNTO: Trenta agnelli di razza Comisana sono stati suddivisi in un gruppo di controllo (DS), mantenuto in allattamento naturale, e due gruppi trattati di 10 soggetti ciascuno. Questi ultimi sono stati mantenuti con le rispettive madri per 24-30 ore e successivamente alimentati con latte ovino da secchio: il gruppo EM è stato separato dalle madri, mentre gli agnelli del gruppo EM+D sono stati allevati con le madri, ma impossibilitati a succhiare attraverso il contenimento delle mammelle materne in sacche di iuta. Gli agnelli trattati avevano libero accesso al latte che veniva somministrato in 2 pasti giornalieri. Gli agnelli EM hanno evidenziato tempi di decubito e di inattività significativamente più lunghi in confronto a quelli dei gruppi DS ed EM+D. Gli agnelli EM+D, al contrario, hanno evidenziato valori più elevati per i tempi trascorsi nell'assunzione di alimenti solidi e più bassi per quelli trascorsi in attività esplorative. Quando sottoposti a test d'isolamento, gli agnelli EM+D hanno fatto registrare una minore attività deambulatoria e tempi di latenza più lunghi rispetto agli altri due gruppi. Differenze nella risposta cortisolemica ed immunitaria e nella capacità incrementale, a svantaggio del gruppo EM+D, sono state rilevate durante le prime due settimane di prova. I risultati ottenuti evidenziano che la somministrazione di latte ovino può essere in grado di ridurre lo stress connesso al passaggio dell'agnello all'allattamento artificiale; al contrario, la frustrazione derivante dall'impossibilità di succhiare induce nell'agnello neonato un'alterazione delle risposte endocrine, immunitarie e comportamentali.

PAROLE CHIAVE: agnello, cure materne, frustrazione

LACK IN MATERNAL CARE AND LAMB WELFARE

SUMMARY: Thirty Comisana lambs were assigned to a control dam-suckled group (DS) and two test groups of 10 each. Test lambs were maintained with their mothers 24 to 30 hours after parturition and subsequently offered ewe milk from buckets: EM lambs were separated from their mothers, while EM+D animals were reared with their dams but sucking was denied by covering ewe udders with juta bags. Test lambs had free access to milk, which was administered twice daily. EM lambs had significantly longer lying and idling times than DS and EM+D lambs. EM+D lambs spent a longer time in solid feed eating than EM animals and displayed a reduction in investigative activities than those in the two other groups. EM+D

[1]Professore associato. Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari. Università di Foggia.
[2]Ricercatore confermato. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali. Università della Basilicata.
[3]Dottorando di ricerca. Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari. Università di Foggia.
[4]Ricercatore libero. *Ibidem.*
[5]Sperimentatore. Istituto Sperimentale per la Zootecnia. Sezione di Segezia-Foggia.
[6] Professore ordinario. Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari. Università di Foggia.

lambs displayed a shorter duration of movement and a longer latency time compared to DS and EM lambs when isolated and exposed to a novel environment. EM+D lambs had altered endocrine e humoral immune response, and lower weight gains than DS lambs during the first two trial weeks. Results suggest that, in artificial rearing programs, offering ewe milk may help lambs to cope with the disruption of the maternal filial bond. Conversely, frustration arising from maternal feeding deprivation results in altered endocrine, immune and behavioral responses of lambs.

KEY WORDS: lamb, maternal care, frustration.

PREMESSA

Precedenti esperienze (Napolitano e coll., 1995; Sevi e coll., 1999) hanno evidenziato che la precoce separazione dalla madre può provocare nell'agnello un'alterazione della risposta comportamentale, immunitaria e cortisolemica ai test di isolamento. Poco è noto, invece, circa gli effetti della carenza di cure materne sui primi stadi di vita non solo degli ovini ma anche degli altri animali di interesse zootecnico. Il sistema pecora-agnello può rappresentare un modello appropriato per lo studio di tale aspetto, dal momento che essi stabiliscono un rapporto esclusivo e reciproco sin dalle prime ore dopo il parto (Shillito e Alexander, 1975). Nei mammiferi, una funzione fondamentale della madre è quella di nutrire la prole. L'attaccamento dell'agnello alla pecora è quindi nutrimento-mediato. Nell'agnello, in particolare, la suzione entro le prime 24 ore di vita gioca un ruolo fondamentale nell'instaurarsi del legame tra il neonato e la madre (Nowak e coll., 1997). Al contrario, il mantenimento di tale legame non sembra condizionato dalla suzione (Nowak, 1995). Obiettivo del presente lavoro è stato quello di valutare l'effetto della deprivazione materna e della deprivazione degli stimoli nutrizionali di mediazione materna sulle risposte comportamentali, endocrine, immunitarie e produttive dell'agnello.

MATERIALE E METODI

La prova ha avuto una durata di 6 settimane ed è stata condotta su 30 agnelli di razza Comisana. Gli animali sono stati suddivisi in un gruppo di controllo e 2 gruppi trattati di 10 soggetti ciascuno. Gli agnelli del gruppo di controllo (DS) sono stati mantenuti con le rispettive madri e da loro allattati per l'intero periodo di prova. Gli agnelli dei gruppi trattati, dopo un periodo di assunzione del colostro di 24 -30 ore, sono stati alimentati con latte ovino da secchio. Il gruppo EM è stato separato dalle rispettive madri, mentre il gruppo EM+D è stato mantenuto con le madri, le cui mammelle erano tuttavia coperte da un sacco di iuta, al fine di impedire la suzione da parte degli agnelli. In ciascun gruppo trattato il latte veniva erogato da poppatoi provvisti di tettarelle in lattice. Gli agnelli avevano libero accesso al latte, che veniva distribuito due volte al giorno. A partire da 15 giorni di età agli agnelli di tutti i gruppi è stato somministrato *ad libitum* fieno di medica ed un mangime concentrato pellettato per agnelli in svezzamento.

Lo studio del comportamento è stato effettuato da rilevatori opportunamente addestrati e muniti di videocamere, utilizzando la tecnica dello scan sampling istantaneo ad intervalli di 15 minuti e per 4 ore (dalle 9,00 alle 13,00) a 3, 9 18 e 29 giorni di età degli agnelli. A 4, 21 e 40 giorni di età gli agnelli sono stati sottoposti a test di isolamento. Ciascun agnello è stato

collocato in un ambiente non familiare (un recinto di 4m x 4m) ed isolato da contatti visivi e tattili con i conspecifici per 10 minuti. Sono stati rilevati: il tempo di latenza, la durata del movimento ed il numero di belati. In occasione dei test d'isolamento effettuati a 4 ed a 40 giorni di età sono state determinate le concentrazioni cotisolemiche con metodica RIA, su campioni di sangue da 10 ml prelevati dalla vena giugulare e raccolti in provette sottovuoto, immediatamente prima, 15 e 60 minuti dopo l'esecuzione di ciascun test. A 34 giorni di età gli agnelli dei gruppi DS ed EM+D sono stati sottoposti a test di discriminazione delle madri, mentre a 36 giorni di età tutti gli agnelli sono stati sottoposti a test di discriminazione dei compagni di gruppo. All'inizio dei test, che avevano una durata di 5 minuti, ciascun agnello veniva posto in corrispondenza dell'estremità opposta a quella ove erano sistemati i box che accoglievano la madre o una pecora estranea, i compagni di gruppo o agnelli estranei. Sono stati rilevati: il tempo di latenza, il tempo necessario a raggiungere la madre o i compagni di gruppo, il tempo trascorso in prossimità dei box stimolo.
A 4, 17 e 32 giorni di età, gli agnelli sono stati sottoposti a skin-test per valutare la risposta immunitaria cellulo-mediata all'iniezione intradermica di PHA. Lo spessore cutaneo è stata rilevato mediante un cutimetro immediatamente prima e 24 ore dopo la somministrazione della PHA. Inoltre, a ciascun agnello sono stati iniettati, a 3 giorni di età, 4 mg di ovo-albumina, disciolti in 1 ml di soluzione fisiologica sterile e successivamente emulsionati con 1 ml di adiuvante incompleto di Freund. L'iniezione è stata praticata per via sottocutanea in ciascuna delle due spalle dell'agnello e ripetuta, senza aggiunta di adiuvante, a 14 giorni di età. Il titolo anticorpale è stato determinato, mediante ELISA, immediatamente prima della somministrazione della prima dose dell'antigene e successivamente a 10, 21, 30 e 40 giorni di età degli agnelli su campioni di sangue raccolti in provette sottovuoto addizionate di eparina come anticoagulante. In occasione di ciascun campionamento, un'aliquota di sangue veniva raccolta in provette sottovuoto addizionate di EDTA per la conta differenziale di neutrofili, eosinofili, basofili, linfociti e monociti.
Tutti gli agnelli sono stati pesati ad intervalli settimanali per mezzo di una bilancia elettronica. Nei gruppi trattati i consumi di latte sono stati calcolati quotidianamente come differenza tra il latte somministrato e quello residuo. I dati sono stati analizzati tramite il pacchetto statistico SAS, utilizzando la PROC GLM per misure ripetute previa normalizzazione logaritmica dei dati ove necessario.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Gli agnelli del gruppo EM hanno evidenziato tempi di riposo significativamente più elevati ($P<0,001$ e $P<0,05$, rispettivamente) in confronto a quelli dei gruppi DS ed EM+D e tempi di inattività più elevati ($P<0,01$) rispetto al gruppo EM+D (Tabella 1).
Le differenze si sono progressivamente attenuate con l'avanzare della sperimentazione, il che giustifica la significatività dell'interazione del trattamento sperimentale x il tempo. Gli agnelli del gruppo EM+D hanno invece trascorso più tempo nell'assunzione di alimenti solidi ($P<0,01$) rispetto a quelli del gruppo EM e attività esplorative (leccare e annusare oggetti) più contenute ($P<0,01$) rispetto ai gruppi DS e EM. Il numero di interazioni sociali è cresciuto ($P<0,001$) passando dal gruppo EM+D al gruppo DS e al gruppo EM. Sottoposti a test di discriminazione della madre, gli agnelli dei gruppi DS ed EM+D non hanno evidenziato differenze significative né nei tempi trascorsi vicino alle rispettive madri, né nei tempi impiegati a raggiungerle. Al contrario, durante il test di discriminazione dei pari età, gli

agnelli del gruppo EM+D hanno trascorso meno tempo (P<0,01) vicino ai propri compagni rispetto a quelli del gruppo EM ed hanno impiegato più tempo (P<0,01) a raggiungerli rispetto ai soggetti degli altri due gruppi. Durante i test di isolamento, gli agnelli del gruppo EM+D hanno esibito tempi di latenza significativamente più lunghi (4,7 s *vs*. 2,5 e 3,5 s, P<0,001) ed un'attività deambulatoria più breve (346,2 s *vs*. 403,4 e 390,9 s, P<0,01) rispetto a quelli dei gruppi DS e EM, nonché un numero di vocalizzazioni più alto (19,9 *vs*. 14,9, P<0,01) rispetto a quelli del gruppo EM.

Tabella 1. Medie stimate ± ES dei tempi trascorsi in alcune categorie comportamentali da parte degli agnelli.
Table 1. Least square means ± SE of time spent in some behavioral categories by lambs.

	DS	EM+D	EM	Err. St.
Decubito, %	60,4 b	62,6 b	76,5 a	2,5
Lying				
Tempo trascorso vicino alle madri, %	45,6	35,8		4,7
Time spent near the mothers				
Inattività, %	70,0 ab	68,6 b	76,4 a	2,0
Idling				
Assunz. alimenti solidi, %	10,6 ab	14,5 a	5,0 b	2,1
Solid feed eating				
Leccare e annusare oggetti, %	0,9 a	0,3 b	1,0 a	0,1
Licking and smelling objects				
N. di interazioni sociali	1,1 b	0,4 c	2,2 a	0,3
N. of social interactions				

Medie seguite da lettere diverse differiscono significativamente per P<0,05.
Means followed by different letters are significantly different at P<0.05.

A 4 giorni di età gli agnelli del gruppo EM+D hanno evidenziato livelli del cortisolo plasmatico marcatamente più elevati (P<0,001) rispetto a quelli degli altri due gruppi, ma le differenze sono venute meno a 40 giorni (Tabella 2). In entrambi i test ed in tutti i gruppi il picco cortisolemico è stato rilevato nel prelievo effettuato subito dopo l'esecuzione del test d'isolamento Non sono emerse differenze tra i gruppi a confronto nella conta leucocitaria, nel rapporto neutrofili/linfociti e nella risposta immunitaria all'iniezione di PHA.
Per la risposta anticorpale all'iniezione di ovo-albumina si è registrato invece un effetto significativo (P<0,05) dell'interazione trattamento x tempo, a seguito di una diminuzione del titolo anticorpale nel gruppo EM+D rispetto a quello DS (0,12 *vs*. 0,22) a 10 giorni di età. Gli agnelli del gruppo EM+D hanno presentato accrescimenti significativamente più bassi (P<0,001) rispetto agli agnelli dei gruppi DS ed EM sia nel periodo 0-7 d che nel periodo 8-14 d. Successivamente, tuttavia, essi hanno recuperato completamente tanto da presentare accrescimenti medi al termine della prova non dissimili rispetto agli agnelli degli altri gruppi. Gli agnelli del gruppo EM+D hanno anche consumato in media una quantità di latte del 17% circa inferiore (P=0,0003) rispetto a quelli del gruppo EM.

Tabella 2. Medie stimate ± ES dei livelli di cortisolo plasmatico, degli accrescimenti e dei consumi di latte degli agnelli.
Table 2. Least square means ± SE of plasma cortisol levels, and of weight gains and milk intakes in lambs.

	DS	EM+D	EM	Err. St.
Livelli di cortisolo - *Plasma cortisol levels*, nmol/l				
4 d	46,5 b	136,3 a	71,7 b	9
40 d	47,4	94,9	61,6	11
Accrescimenti - *Weight gains*, kg/d				
0 – 7 d	0,29 a	0,08 c	0,19 b	0,02
8- 14 d	0,38 a	0,19 b	0,30 ab	0,03
15-28 d	0,30	0,27	0,28	0,03
29-42 d	0,32	0,33	0,33	0,03
Consumi di latte - *Milk intakes*, kg/d				
0 – 7 d	---	0,79	1,25	0,16
8- 14 d	---	1,05 b	1,70 a	0,05
15-28 d	---	1,49 b	1,73 a	0,04
29-35 d	---	1,70	1,76	0,04

Medie seguite da lettere diverse differiscono significativamente per P<0,05.
Means followed by different letters are significantly different at P<0.05.

L'agnello ha un comportamento di sequela che si attenua gradualmente durante le prime settimane di vita con il progressivo indebolimento del legame materno/filiale (Hinch e coll., 1990). Gli ovini adulti hanno tempi di riposo inferiori alla metà di quelli degli ovini giovani (Houpt, 1998) e gli agnelli allevati in isolamento esibiscono un comportamento ritroso ed una ridotta attività esplorativa (Moberg e Wood, 1982). Inoltre, gli ovini, quando immessi in un nuovo ambiente, lo esplorano attivamente, anche se questo è di dimensioni ridotte (Ali e Sharrow, 1994). Queste considerazioni potrebbero spiegare perché gli agnelli allevati con le madri hanno presentato livelli di attività più elevati rispetto a quelli mantenuti senza le madri ed anche perché le differenze tra i gruppi si sono attenuate con il progredire della prova e la progressiva acquisizione da parte degli agnelli di una maggiore autonomia di comportamento. Negli agnelli neonati la madre rappresenta il più importante modello sociale (Mirza e Provenza, 1992) e condiziona l'avversione o l'accettazione di alimenti non familiari da parte del redo. Ciò può spiegare perché i tempi trascorsi ad assumere fieno e mangime sono stati i più bassi negli agnelli EM, che potevano contare su meccanismi di facilitazione sociale meno efficienti, ed i più elevati negli agnelli EM+D, allevati con le madri e per i quali l'assunzione di latte, non associata alla suzione del capezzolo materno, rappresentava uno stimolo meno motivante (Petherick, 1997). La precoce separazione dalla madre non ha influito negativamente sull'esercizio delle attività investigative rivolte all'ambiente circostante ed ha stimolato la socializzazione con i compagni di box nel gruppo EM. Al contrario, le interazioni sociali e l'attività esplorativa sono state in assoluto le più ridotte nel gruppo EM+D. Non è facile trovare una spiegazione a tale fenomeno. Nowak e coll. (1997), in agnelli cui veniva impedito di succhiare dalle madri, hanno rilevato una forte prevalenza di attività esplorative rivolte verso la madre, nonché un atteggiamento denotante l'esistenza di uno stato depressivo, eventi entrambi in grado di ridurre sia le attività di relazione dell'agnello che quelle

investigative rivolte verso l'ambiente. Nel complesso, i tempi trascorsi vicino alle madri non sono stati diversi nei gruppi DS ed EM+D. Ciò è in accordo con quanto evidenziato da Nowak e coll. (1997), i quali hanno suggerito che gli agnelli impossibilitati a succhiare sono altrettanto motivati a prendere contatto con le madri quanto quelli cui è permesso di succhiare, salvo che nelle ore immediatamente successive alla copertura delle mammelle, quando è più acuto lo stato di frustrazione legato all'improvvisa impossibilità di soddisfare i fabbisogni alimentari. Sevi e coll.. (1999; 2001) hanno osservato che gli agnelli che possono beneficiare di un passaggio graduale dal latte materno a quello ricostituito si comportano in maniera simile a quelli allattati naturalmente quando sottoposti a test di isolamento, probabilmente perché la riduzione dello stress nutrizionale (cambiamento della dieta e riduzione del consumo di latte) contribuisce ad attenuare l'impatto deleterio della rottura del legame materno/filiale sulle risposte comportamentali dell'agnello all'isolamento. Al contrario, lo stress derivante dal precoce e brusco passaggio all'allattamento artificiale induce nell'agnello un atteggiamento ritroso quando esso viene isolato ed esposto ad un ambiente non familiare (Napolitano e coll., 1995; Sevi e coll., 1999). I nostri risultati confermano quanto osservato in precedenti esperienze e suggeriscono che l'impossibilità di succhiare rappresenta un evento stressante per l'agnello. È ben noto, d'altra parte, che il benessere degli animali può essere condizionato negativamente quando alcuni comportamenti che sono fortemente motivati vengono impediti o limitati. Anche i dati relativi al numero di vocalizzazioni supportano l'ipotesi dell'esistenza di una condizione di disagio negli agnelli EM+D che li avrebbe resi più suscettibili allo stress connesso alla separazione dalla madre, al maneggiamento e all'isolamento in un ambiente non familiare. L'esposizione a tali stressori, cui vanno aggiunti quelli rappresentati dalla cattura e dall'esecuzione del prelievo ematico, giustificano il picco cortisolemico rilevato in tutti i gruppi in occasione del campionamento effettuato immediatamente dopo i test di isolamento. È anche accertato che l'innalzamento dei livelli del cortisolo plasmatico è proporzionale all'intensità dello stress subito ovvero all'eventuale azione di cumulo degli stressori agenti sull'agnello (Mears e Brown, 1997). Nel presente studio, gli agnelli del gruppo EM+D hanno evidenziato, a 4 giorni di età, livelli cortisolemici più alti rispetto a quelli degli altri due gruppi, a testimonianza dell'esistenza di fattori aggiuntivi di stress a quelli citati e riconducibili a nostro giudizio alla frustrazione derivante dall'impossibilità, pur in presenza delle madri, di soddisfare le proprie aspettative nutrizionali. L'esposizione ad eventi stressanti, quali l'isolamento, le elevate temperature ambientali o il cambiamento di gruppo ed il trasferimento di box, possono indurre, anche attraverso l'aumentata secrezione di cortisolo, immuno-depressione negli ovini. In particolare, gli stress emotivo e nutrizionale che agiscono sull'agnello in concomitanza con la separazione della madre e l'avvio all'allattamento artificiale possono condizionare negativamente l'immunità cellulare ed umorale dell'agnello (Napolitano e coll., 1995; Sevi e coll., 1999b). Il ritardo con cui gli agnelli del gruppo EM+D hanno sviluppato una risposta anticorpale all'iniezione di ovo-albumina paragonabile a quella prodotta dagli agnelli dei gruppi DS ed EM conferma che la deprivazione dell'alimentazione materna rappresenta un evento stressante per il giovane agnello di portata superiore alla stessa separazione dalla madre. Anche la conta linfocitaria e l'alterazione del rapporto neutrofili/linfociti sono stati usati quali indicatori di stress negli animali in risposta a diverse tecniche di allevamento, a diverse condizioni stabulative ed al confinamento (Wilson e coll., 1999). Tuttavia, nel presente studio, tali parametri non sono stati modificati dal trattamento sperimentale, come non lo è stata la risposta immunitaria

cellulo-mediata alla PHA. Durante la prima settimana di prova, gli agnelli dei gruppi trattati hanno esibito accrescimenti del 35-70% inferiori rispetto a quelli di controllo. Tuttavia, gli agnelli EM hanno prontamente recuperato sin dalla settimana successiva, mentre gli agnelli EM+D hanno più lentamente annullato le differenze rispetto a quelli DS. Gli agnelli EM+D hanno esibito consumi di latte inferiori rispetto a quelli EM e questo spiega perché essi hanno evidenziato gli accrescimenti in assoluto più bassi almeno fino a quando non sono stati introdotti il fieno ed il mangime. Infatti, i dati relativi agli accrescimenti ed ai consumi di latte e il fatto che gli agnelli EM+D siano stati osservati ad assumere alimenti solidi per tempi di 1,5-3 volte superiore rispetto agli altri 2 gruppi, suggeriscono che gli agnelli cui veniva impedito di succhiare sono stati più rapidi nell'avviare l'assunzione di alimenti solidi e ne hanno consumato quantitativi più elevati rispetto a quelli dei gruppi DS ed EM.

CONCLUSIONI

La somministrazione temporanea di latte ovino, riducendo lo stress nutrizionale connesso al passaggio alla suzione artificiale, può rappresentare uno strumento efficace per tutelare il benessere dell'agnello e può quindi essere validamente utilizzato nel quadro di un aumento della sostenibilità dei sistemi zootecnici intensivi. Al contrario, la presenza della madre spogliata del suo ruolo di mediatore alimentare, pur evitando lo stress emotivo connesso alla separazione dalla stessa in occasione dell'avvio all'allattamento artificiale, non migliora il benessere ma anzi crea una condizione di frustrazione nell'agnello derivante dall'impedimento di poter soddisfare le proprie aspettative. Lo stress così indotto induce alterazioni temporanee nelle risposte immunitaria, endocrina e produttiva dell'agnello mitigate dal progressivo indebolimento con l'età del legame materno/filiale, mentre gli effetti negativi sullo sviluppo del comportamento di relazione risultano di lungo termine.

BIBLIOGRAFIA

Ali E., Sharrow S.H. (1994). Sheep grazing efficiency and selectivity on Oregon hill pasture. J. Range Manage, 47, 494-497.

Hinch G. N, Lynch J. J., Elwin R. L., Green G. C. (1990). Long-term associations between Merino ewes and their offspring. Appl. Anim. Behav. Sci., 27, 93-103.

Houpt K. A. (1998). Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientists.3rd edn. Iowa State University Press. Ames. Iowa.

Mears G.J., Brown F.A. (1997). Cortisol and â-endorphin responses to physical and psychological stressors in lambs. Can. J. Anim.Sci., 77, 689- 698

Mirza S.N., Provenza F.D. (1992). Effects of age and conditions of exposure on maternally mediated food selection by lambs. Appl. Anim. Behav. Sci., 33, 35-42.

Moberg G. P., Wood V. A. (1982). Effect of differential rearing on the behavioural and adrenocortical response of lambs to a novel environment. Appl. Anim. Ethol., 8, 269-279.

Napolitano F., Marino V., De Rosa G., Capparelli R., Bordi A. (1995). Influence of artificial rearing on behavioural and immune response of lambs. Appl. Anim. Behav. Sci., 45, 245-253.

Nowak R. (1995). Lambs' attachment to their mother: importance of the first sucking bouts. Appl. Anim. Behav. Sci., 44, 273.

Nowak R., Murphy T.M., Lindsay D.R., Alster P., Andersson R., Uvnäs-Moberg K. (1997). Development of a preferential relationship with the mother by the newborn lamb:

importance of the sucking activity. Physiology & Behavior, 62, 681-688.

Petherick J.C., Rushen J. (1997). Behavioural restriction. In: Animal Welfare (Ed. by M.C. Appleby & B.O. Hughes). CAB International, Wallingford, UK.

Sevi A., Napolitano F., Casamassima D., Annicchiarico G., Quarantelli T., De Paola R. (1999). Effects of gradual transition from maternal to reconstituted milk on behavioural, endocrine and immune response of lambs. Appl. Anim. Behav. Sci., 64, 249-259.

Sevi A., Napolitano F., Casamassima D., Dell'Aquila S. (2001). Effect of milk source on welfare and weigh gain of lambs. Animal Welfare, 10, 163-172.

Shillito E., Alexander G. (1975). Mutual recognition amongst ewes and lambs of four breeds of sheep. Appl. Anim. Ethol., 1, 151-165.

Wilson,L. L., Terosky T. L., Stull C. L., Stricklin W. R. (1999). Effects of individual housing design and size on behaviour and stress indicators of special-fed Holstein veal calves. J. Anim. Sci., 77, 1341-1347.

LA SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO GENETICO DELLA RAZZA SOPRAVISSANA: QUALITÀ DELLE CARNI [1]

Francesca Maria Sarti [2], Debora Bogani [3], Emiliano Lasagna [4], Francesco Panella [5].

RIASSUNTO: La razza Sopravissana è ormai in via di estinzione, vanno quindi adottate tutte le strategie di intervento possibili per creare dei nuclei di conservazione e per qualificare le sue produzioni. A tale proposito, dopo aver già studiato la qualità della carcassa di agnelli sopravissani, si è voluto indagare anche sulla qualità della carne, confrontandola con quella di agnelli Sardi e Gentili di Puglia. I risultati ottenuti hanno consentito di affermare che la razza presenta caratteristiche tali da potersi affermare sul mercato come prodotto di nicchia.

PAROLE CHIAVE: Sopravissana, salvaguardia, qualità carni.

SURVEY OF THE SOPRAVISSANA BREED: MEAT QUALITY

SUMMARY: The Sopravissana breed is an endangered genetic type, which needs all the intervention strategies in order to create conservation groups and qualify its products. In this process, after studying the quality of the carcass, we decided to analyse the quality of the lamb meat, comparing it with that of Gentile di Puglia and Sarda lambs. The results of this study allow to conclude that the characteristics of the breed are such that its produces should succeed in a defined market where niche and traditional products are appropriately valued.

KEY WORDS: Sopravissana, conservation, meat quality.

PREMESSA

Come già in altre circostanze affermato la Sopravissana è una razza condannata all'estinzione se non si provvede a definire strategie di intervento volte a creare dei nuclei di conservazione e, contestualmente, a qualificare le sue produzioni. Sarti e Panella (2000) hanno a questo proposito individuato e classificato, in relazione alla loro composizione etnologica, le greggi residue, localizzate essenzialmente nelle Marche (2), nel Lazio (4) e in Abruzzo (2); contemporaneamente un certo interesse a promuovere delle concrete azioni di salvaguardia viene di recente manifestato da enti, quali parchi nazionali o regionali, che operano sul territorio ove la razza è ancora presente e che fino ad oggi sono sembrati poco sensibili al problema. Passate esperienze insegnano che il mero finanziamento, inteso come "premio allevamento", ha un risultato effimero che termina con la cessazione dell'intervento

[1] Ricerca eseguita con cofinanziamento MURST per programmi di Ricerca Scientifica di rilevante interesse nazionale -anno 1999-2001.
Il presente lavoro è stato svolto dagli autori in parti uguali.
[2] Ricercatore confermato. Dipartimento di Scienze Zootecniche. Università di Perugia.
[3] Assegnista di ricerca. *Ibidem.*
[4] Dottorando di ricerca. *Ibidem.*
[5] Professore straordinario *Ibidem.*

finanziario; risultati forse più stabili e duraturi si potrebbero, invece, conseguire attraverso la definizione delle caratteristiche qualitative delle produzioni e la loro promozione in ambiti commerciali di nicchia. In questa ottica Sarti e coll. (2001) hanno studiato le caratteristiche delle carcasse di agnelli sopravissani, ponendole a confronto con quelle di soggetti sardi di pari età che rappresentano il prodotto nazionale più diffuso riscontrando una certa uniformità tra le due razze che, essenzialmente, differivano per una maggiore quantità di grasso nella Sarda. Volendo poi caratterizzare ulteriormente il prodotto carne della razza Sopravissana, in questo lavoro si è voluto indagare sulle sue caratteristiche chimico-fisiche ponendole a confronto sempre con l'analogo prodotto della razza Sarda, inteso come valido riferimento della produzione nazionale. Contestualmente è stata esaminata anche la carne di agnelli Gentili di Puglia per osservare eventuali differenze anche con questa razza che, anch'essa di limitata numerosità (circa 5000 capi), ha la stessa origine etnologica della Sopravissana con cui, peraltro, ha anche condiviso i metodi di allevamento e le tradizioni pastorali. Una certa omogeneità tra le produzioni delle due razze potrebbe consentire di esitare sul mercato una quantità di prodotto più consistente e quindi commercialmente significativa.

MATERIALE E METODI

Per la prova sperimentale sono stati utilizzati 30 agnelli di razza Sopravissana, 30 agnelli di razza Sarda e 16 agnelli di razza Gentile di Puglia, metà maschi e metà femmine che, prelevati dalle aziende di provenienza, venivano macellati entro le successive 12 ore. Gli agnelli avevano tutti un'età compresa tra i 30 ed i 45 giorni.

Al momento della macellazione si provvedeva a prelevare da ciascun soggetto un taglio campione di *Longissimus dorsi* sul quale sono stati rilevati i seguenti parametri chimico-fisici:

- pHi rilevato sulla carcassa a 5 min. dalla macellazione e pHf rilevato a 24 h dalla stessa, dopo refrigerazione, tramite pHmetro digitale Knick, munito di elettrodo combinato a lancia (Ingold 406 H3);
- colore della carne rilevato mediante un analizzatore compatto tristimolo (Minolta Chroma Meter CR-200), adottando il sistema CIELab (1976);
- forza massima di taglio (kg/cm^2) determinata con apparecchio Warner Blatzer Shear montato su Instron;
- umidità, proteine, estratto etereo e ceneri secondo le metodiche A.O.A.C. (1985);
- collagene e parametri fisici secondo le metodiche ASPA;
- colesterolo quantificato colorimetricamente (lunghezza d'onda 405 nm) mediante kit enzimatico della Biochemia 139050 (Boehringer, Mannheim);
- composizione acidica del grasso di deposito e della carne effettuata tramite estrazione con metanolo-cloroformio (2/1) secondo la metodica di Folch (1975). Gli acidi grassi sono stati determinati come esteri metilici tramite gascromatografo.

Tutti i dati sperimentali sono stati sottoposti ad analisi della varianza secondo il seguente modello:

$$y_{ijk} = \mu + R_i + S_j + e_{ijk}$$

in cui: y_{ijk}: osservazione sperimentale; μ: media generale; R_i: effetto fisso dell' i-ma razza; S_j: effetto fisso dell' i-mo sesso; e_{ijk}: residuo.

L'interazione tra razza e sesso, mai risultata significativa ad un'analisi preliminare, non è stata inserita nel modello. Le differenze tra le medie delle razze sono state saggiate attraverso il t di

Student, mentre quelle fra i sessi, significative solo saltuariamente, non sono state esplicitate nelle tabelle. L'elaborazione statistica è stata effettuata utilizzando il software SAS (2000).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella tabelle che seguono sono riportate le caratteristiche fisico-chimiche delle carni dei tre tipi genetici esaminati rilevate sul muscolo *Longissimus dorsi*.

Il pHi (tabella 1) può considerarsi un po' elevato se confrontato con i valori riportati da Vergara e coll. (1999a; 1999b) e può essere attribuito, presumibilmente, allo stress da trasporto pre-macellazione. Per ciò che concerne, invece, il processo di acidificazione, i valori di pHf indicano che lo stesso è avvenuto in maniera corretta. Tutti i parametri fisici esaminati (tabella 1) sono stati simili a quelli rilevati per agnelli, anche di altre razze, macellati alla stessa età (Russo e coll., 1999; Lanza e coll., 2001; Panella e coll., 1995; Sarti e coll., 2000); nei sopravissani è stata osservata la miglior capacità di ritenzione idrica e, conseguentemente, un calo cottura più basso rispetto alle altre due razze.

Tabella.1. Caratteristiche fisiche della carne.
Table 1. Meat physical traits.

	pHi *pH*i	pHf *pH*f	Perdite sgocc. *Drip loss* %	Calo cottura *Cooking loss* %	WBS *WBS* Kg/cm^2	WHC *WHC* %
Gentile di Puglia	6,65	5,82	0,70	34,30 b	2,45	63,34 a
Sarda	6,62	5,81	0,73	34,91 b	2,74	63,11 a
Sopravissana	6,70	5,91	0,69	33,61 a	2,36	64,84 b

a, b: $P < 0,05$

Il colore della carne (tabella 2) ha presentato differenze statisticamente significative per le componenti del rosso (a), del giallo (b), il croma e la tinta indicando, in generale, carni piuttosto scure; la luminosità (L) ha assunto un valore medio pari a 48 (Russo e coll., 1999; Panella e coll., 1995) con intensità più elevata negli agnelli delle razze Sarda e Sopravissana.

Tabella.2. Colore della carne.
Table 2. Meat colour

	L *L*	a *a*	b *b*	Croma *Chroma*	Tinta *Hue*
Gentile di Puglia	43,60 A	17,35 a	2,07 a	6,77 A	17,49 a
Sarda	50,39 B	18,23 b	2,84 b	8,63 B	18,61 b
Sopravissana	51,01 B	17,31 a	2,85 b	9,38 B	17,68 a

a, b: $P < 0,05$; A, B: $P < 0,01$

Il tenore in collagene totale della carne (tabella 3) è risultato superiore nei soggetti di razza Sarda e questo dato è confortato anche dalla misurazione strumentale della tenerezza (WBS) che, pur non raggiungendo la significatività, è maggiore nella sopravissana; quest'ultima e la Gentile di Puglia hanno, però, mostrato una minor percentuale della frazione solubile.

Per quanto riguarda la composizione centesimale, c'è da sottolineare che l'umidità e le ceneri hanno mostrato valori superiori a quelli riportati da altri (Zezza e coll., 1994; Panella e coll., 1995), mentre le proteine e i lipidi risultano nella norma.

Tabella.3. Tenore in collagene della carne.
Table 3. Meat collagen.

	Collagene solubile *Soluble collagen* %	Collagene insolubile *Insoluble collagen* %	Collagene totale *Total collagen* %
Gentile di Puglia	0,015 A	0,040	0,055 A
Sarda	0,021 B	0,047	0,068 B
Sopravissana	0,012 A	0,044	0,056 A

A, B: P < 0,01

Tabella.4. Caratteristiche chimiche della carne.
Table 4. Meat chemical composition.

	Umidità *Moisture* % t.q.	Ceneri *Ash* % t.q.	Proteina Grezza *Crude protein* % t.q.	Lipidi *Lipids* % t.q.
Gentile di Puglia	77,41	1,73 a	18,46 a	2,38 a
Sarda	77,43	1,36 b	18,43 a	2,76 b
Sopravissana	76,83	1,25 b	18,95 b	2,95 b

a, b: P < 0,05

Tabella.5.Composizione acidica del grasso intramuscolare e contenuto in colesterolo.
Table 5. Fatty acid composition of intramuscolar fat and cholesterol.

		Gentile di Puglia	Sarda	Sopravissana
Saturi *Saturated*	%	44,90 A	48,78 B	49,24 B
Monoinsaturi *Monounsaturated*	%	36,52 ab	35,23 a	37,05 b
Polinsaturi *Polyunsaturated*	%	18,48 A	16,01 AB	13,71 B
ω3	%	5,60 a	5,45 a	4,61 b
ω6	%	14,19 A	12,06 AB	10,74 B
Saturi/insaturi *Saturated/unsaturated*		0,82 a	0,95 b	0,97 b
Indice Aterogenico *Atherogenic Index*		0,93 a	1,06 b	1,12 b
Indice Trombogenico *Thrombogenic Index*		0,97 a	1,11 b	1,19 b
Colesterolo *Cholesterol*	mg/100 gr	-		86,37 86,50

a, b: P < 0,05 ; A, B: P < 0,01

Esaminando, infine, la composizione acidica del grasso intramuscolare (tabella 5), si nota che, come già rilevato da altri autori (Zezza e coll, 1994; Panella e coll., 1995; Liotta e coll., 2001), tutte le carni presentano un contenuto in acidi grassi insaturi superiore rispetto ai saturi, mentre il colesterolo si attesta su valori medi di poco superiori a quelli riportati da Lubbadeh e coll. (1999).
Tra i tre tipi genetici i soggetti Sopravissani hanno mostrato il maggior contento in grasso, la maggior quantità di acidi grassi saturi, il minor tenore in ω3 ed un rapporto sfavorevole tra saturi ed insaturi. Questo fatto, pur negativo dal punto di vista nutrizionale, può essere interpretato positivamente dal punto di vista organolettico, dato che un contenuto in grasso più alto conferisce alle carni maggiore sapidità e tenerezza e rende quindi il prodotto più idoneo ad una sua valorizzazione come prodotto di nicchia. Gli indici aterogenico e trombogenico sono risultati mediamente inferiori a quelli rilevati nel grasso intramuscolare di ovini di altre razze (Panella e coll., 1995; Liotta e coll., 2001) e i valori migliori sono stati conseguiti nella Gentile di Puglia.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti consentono di affermare che la carne degli agnelli di razza Sopravissana ha caratteristiche qualitative simili a quella degli agnelli sardi ed è quindi, comunque, di ottima qualità. La possibilità di proporre questo prodotto, insieme a quello della Gentile di Puglia, in circuiti commerciali di nicchia va perciò perseguita considerando con la massima attenzione caratteristiche di allevamento estensive e tecniche alimentari tradizionali.
Va infine considerato che, la qualità delle carcasse e delle carni di questa razza, è solo uno degli aspetti produttivi che la caratterizzano; a questo proposito, infatti, si stanno conducendo altre indagini per verificare la qualità della lana e dei prodotti caseari tipici.

BIBLIOGRAFIA

A.O.A.C. (1985). Official method of analysis. Ed. XXX, AOAC Publ. Washington, D.C., U.S.A.

A.S.P.A. (1996). Metodiche per la determinazione delle caratteristiche qualitative della carne. Centro Stampa Univ. degli Studi di Perugia.

Folch J., Lees M., Sloane-Stanley H. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol.Chem., 497-509, 226.

Lanza M., Biondi L., Bella M., Priolo A. (2001). Use of peas (*Pisum sativum L.*) in lamb diet: growth performances, and carcass and meat quality. Proceedings of A.S.P.A. XIV Congress, 547-549. Firenze, June 12-15.

Liotta L., Chiofalo B., Bella M., Chiofalo L. (2001). Use of vitamin E in lamb fed olive cake: effect of intramuscolar fat fatty acids. Proceedings of A.S.P.A. XIV Congress, 559-561. Firenze, June 12-15.

Lubbadeh W., Haddadin M.S.Y., Al-Tamimi M.A., Robinson R.K. (1999). Effect on the cholesterol content of fresh lamb of supplementing the feed of Awassi ewes and lambs with *Lactobacillus acidophilus*. Meat Science, 381-385,52.

Panella F., Morbidini L., Sarti F.M., Sarti D.M. (1995). Caratteristiche delle carcasse e qualità delle carni ovine, con particolare riferimento alla razza merinizzata. L'allevamento ovini e

caprino in Basilicata: orientamento, attività selettiva e patologie, 41-70. Latronico, 14 dicembre.

Ragni M., Vicenti A., Marsico G., Denatale G. (1999). Effect of rearing systems on lamb production.2.Meat chimical-physical characteristics. Proceedings of A.S.P.A. XIII Congress, 677-679. Piacenza, June 21-24.

Russo C., Preziuso G., Piloni S., Verità P. (1999). Carcass and meat traits of Mediterranean lamb. Proceedings of A.S.P.A. XIII Congress, 607-609. Piacenza, June 21-24.

Sarti F.M., Bogani D., Lasagna E., Panella F. (2001). La salvaguardia del patrimonio genetico della razza Sopravissana: qualità della carcassa. Atti 36° Simposio Internazionale di Zootecnia "Prodotti di origine animale: qualità e valorizzazione del territorio", 261-266. Ancona 27 Aprile 2001

Sarti F.M., Panella F. (2000). Ricognizione in alcuni allevamenti dell'Italia centrale per identificare la popolazione residua di razza Sopravissana. Atti Convegno Nazionale "Parliamo di… allevamenti nel 3° millennio", 97-107. Fossano (CN) 12-13 Ottobre.

SAS (2000). User's guide Cary, NY, USA.

Vergara H., Molina A., Gallego L. (1999a). Influence of sex and slaughter weight on carcass and meat quality in light and medium weight lambs produced in intensive system. Meat Science, 211-226, 52.

Vergara H., Gallego L. (1999b). Effect of type of suckling and length of lactation period on carcass and meat quality in intensive lamb production systems. Meat Science, 211-215, 53.

Zezza L., Centoducati P., Braghieri A., Melodia L., Quaranta A. (1994). L'influenza dell'età e del livello nutritivo sulla composizione chimica ed acidica della carne in ovini giovani. Atti XI Cong. S.I.P.A.O.C., 141-143. Perugia, 1-4 giugno.

ALLEVAMENTO BIOLOGICO: QUALITÀ' DEI LIPIDI DELLA CARNE IN AGNELLI DI RAZZA SARDA [1]

Giulia Francesca Cifuni [2], Ada Braghieri [3], Amelia Maria Riviezzi [4], Antonio Girolami [5], Fabio Napolitano [3]

RIASSUNTO: Nella presente indagine si è inteso valutare l'effetto del tipo di allattamento sulla qualità del grasso della carne (composizione acidica e contenuto di colesterolo) di agnelli allevati in un'azienda in fase di "conversione biologica". La prova ha riguardato 20 soggetti di razza Sarda (peso vivo medio alla nascita di 4,2 kg) suddivisi in due gruppi sperimentali: 10 agnelli (gruppo A), separati dalle madri 2 giorni dopo la nascita, hanno ricevuto latte ricostituito (25% P.G. e 23% L.G.), somministrato 3 volte al giorno a 37°C mentre 10 agnelli (gruppo B) sono stati tenuti con le madri per l'intero periodo sperimentale (allevamento biologico). Tutti i soggetti sono stati mattati a 45d di età. Malgrado un contenuto inferiore di acidi grassi monoinsaturi (34,47% *vs*. 38,74%, P<0,01) e polinsaturi (15,19% *vs*. 17,33%, P<0,05), la carne degli agnelli allattati naturalmente ha presentato livelli più elevati di acido docosapentenoico C22:5ω3 (0,91% *vs*. 0,57%, P<0,05) e di acido eicosapentanoico EPA C20:5 ω-3 (0,40% *vs*. 0,21%, P<0,01) rispetto a quella del gruppo A. Il rapporto polinsaturi/saturi (P/S) è risultato pertanto più elevato in quest'ultimo gruppo; ciononostante sebbene la carne dei soggetti allattati dalla madre ha mostrato migliori caratteristiche dietetico-nutrizionali in relazione al rapporto ω6/ω3. Non è stato evidenziato alcun effetto di rilievo del tipo di allattamento sul contenuto di acidi grassi di tipo *trans* e sul contenuto di colesterolo.

PAROLE CHIAVE: agnelli, allattamento, zootecnia biologica, acidi grassi.

FAT QUALITY OF ORGANICALLY FARMED UNWEANED LAMBS

SUMMARY: The present study aimed to assess the effect of rearing methods on fat quality (fatty acid composition and cholesterol content) of lambs raised in a farm converting from conventional to organic production. Twenty Sarda male lambs, single born (average birth weight 4.2 kg), were divided into two equal groups: test animals (AR) were separated from their dams 2 days after birth and fed on artificial milk replacer (25% crude protein, 23% fat), administrated three times a day at 37°; organic lambs (NR) were ewe-suckling throughout the experimental period. After slaughtering (45d of age) the carcasses, chilled at 4°C for 24h, were dissected into commercial cuts. Fatty acid composition and cholesterol content were

[1] Ricerca finanziata con contributi POP-FESR 94-99
[2] Dottore di Ricerca. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali. Università degli Studi della Basilicata
[3] Ricercatore confermato. *Ibidem.*
[4] Collaboratore tecnico. *Ibidem.*
[5] Professore ordinario. *Ibidem.*

analysed on leg sample lipids. Despite a lower content of monounsaturated (34.47% *vs*. 38.74%, P<0.01) and polyunsaturated (15.19% *vs*. 17.33%, P<0.05) fatty acids, meat from ewe-reared lambs showed higher percentages of C22:5ω3 (0.91% *vs*. 0.57%, P<0.05) and eicosapentaenoic EPA C20:5-ω3 (0.40% *vs*. 0.21%, P<0.01) acid compared with artificially reared subject samples. Polyunsaturated to saturated ratio was lower (P<0.01) in NR subjects but they exhibited a more favourable ω-6/ω-3 ratio, closer to the value recommended by nutritional guidelines (4:1). No rearing effect was detectable on *trans*-fatty acid content. Cholesterol level was not significantly higher in ewe-milk fed lambs.

KEY WORDS: lamb, artificial rearing, organic farming, fatty acids.

PREMESSA

La "zootecnia biologica" rappresenta un modello produttivo più conforme ai principi di sostenibilità (Vavra, 1996; Oltjen e Beckett, 1996), in termini di tutela ambientale e di produzione di alimenti con elevate garanzie di genuinità e salubrità. La sicurezza alimentare è un'esigenza che va acquistando un ruolo sempre più importante nel condizionare le scelte del consumatore. L'attenzione verso la qualità degli alimenti ed una maggiore sensibilità verso l'ambiente ed il benessere degli animali sono fattori che hanno contribuito ad accrescere l'interesse per i prodotti biologici (Trussi, 2001). Il soddisfacimento delle esigenze fisiologiche ed etologiche degli animali, garantito dal sistema di allevamento biologico, è un presupposto per produzioni di qualità. È nota, infatti, la relazione negativa fra condizioni stressanti di allevamento, pre-mattazione e qualità della carne (Warris, 1990; Apple e coll., 1995; Gregory, 1999).

Nelle aziende ovine da latte di una certa consistenza, per garantire una maggiore disponibilità di latte per la caseificazione e consentire una crescita soddisfacente anche ad agnelli nati da parti plurimi, si adotta l'allattamento artificiale. Malgrado alcuni vantaggi pratici ed economici, questa tecnica non è consentita dal Regolamento Comunitario sulla zootecnia biologica (Reg. UE 1804/99). Inoltre, l'allattamento artificiale e la conseguente prematura separazione dalla madre pregiudicano il benessere degli agnelli, che mostrano alterazioni comportamentali (Sevi e coll., 1999; Napolitano e coll., 2001). Secondo Napolitano e coll. (2001), anche da un punto di vista commerciale, l'impiego dell'allattamento artificiale non è risultato vantaggioso in quanto ha prodotto carcasse con una minore incidenza di tagli di I qualità.

Il presente studio ha lo scopo di valutare gli effetti del tipo di allattamento sulla qualità dei lipidi della carne in agnelli allevati presso un'azienda in fase di "conversione biologica".

MATERIALE E METODI

La prova sperimentale è stata effettuata su 20 agnelli di razza Sarda, nati da parto singolo, con un peso medio di 4,2 kg, suddivisi in due gruppi, omogenei per peso. Gli animali del gruppo allattato artificialmente sono stati allontanati dalla madre due giorni dopo la nascita (gruppo A) e ospitati in un recinto collettivo, con lettiera permanente dove hanno ricevuto latte ricostituito (25% di proteina grezza e 23% di grasso), somministrato a 37 °C tre volte al giorno in secchi provvisti di tettarelle. Gli agnelli del gruppo "biologico" (gruppo B), durante l'intero periodo sperimentale, sono stati tenuti con le madri, allevate con le tecniche previste

dal regolamento comunitario sulla zootecnia biologica (Reg. UE 1804/99). Tutti gli agnelli, inoltre, hanno ricevuto fieno di erba medica e mangime pellettato per lo svezzamento *ad libitum,* a partire dal settimo giorno di vita fino alla mattazione (45 d).
Su 5 g di campione di carne, prelevati dal coscio della mezzena destra, è stata effettuata l'estrazione dei lipidi con una miscela di cloroformio/metanolo (2:1, v/v), secondo il metodo di Folch e coll. (1957), modificato da Michealson e coll. (1991). La preparazione degli esteri metilici degli acidi grassi è stata eseguita secondo il metodo I.U.P.A.C. (1987). La composizione acidica è stata rilevata per gascromatografia capillare, impiegando un gascromatografo Varian (STAR 3400 CX) e una colonna capillare CP-Sil 88 (m 100 x 0,25 mm, film 0,25 µm). Le condizioni di analisi sono state le seguenti: gas di trasporto, elio (0,7 ml/min); rivelatore FID a 260°C; iniettore a 220°C, split con flusso di 120 ml/min; temperatura iniziale della colonna 140°C per 4', con un successivo incremento pari a 4°C/min, fino a 220°C per 40'; volume iniettato 1 microlitro. I tempi di ritenzione e l'area di ciascun picco sono stati calcolati con il programma Varian Star 3.4.1. L'identificazione dei singoli acidi grassi è stata ottenuta confrontando i tempi di ritenzione dei diversi picchi del tracciato cromatografico e i tempi di ritenzione di acidi grassi noti contenuti in una miscela standard (Sigma-Aldrich). Gli acidi grassi sono stati espressi come percentuale sul totale degli esteri metilici degli acidi grassi.
L'estrazione e la separazione del grasso dal latte (naturale e ricostituito) è stata eseguita secondo il metodo di Bligh e Dyer (1959) e gli esteri metilici degli acidi grassi sono stati preparati secondo la metodica I.U.P.A.C. (1987).

Tabella 1 – Composizione acidica del latte ovino e del latte ricostituito (%).
Table 1- Fatty acids composition of ewe-milk and substitute-milk (%).

Acidi grassi	Tipo di latte - *Milk source*	
Fatty acids	Naturale - *Ewe*	Ricostituito - *Substitute*
Saturi - *Saturated*	75,61	60,23
Monoinsaturi - *Monounsaturated*	20,07	30,14
Polinsaturi - *Polyunsaturated*	4,32	9,66
Σω6/Σω3	6,73	4,39
Trans	1,65	2,79

La composizione acidica del latte naturale e del latte artificiale (Tabella 1) è stata determinata in gascromatografia capillare, come per le analisi della carne, con un diverso gradiente di temperatura della colonna (40°C per 3', con un successivo incremento pari a 10°C/min, fino alla temperatura di 150°C per 3'; con un successivo incremento pari a 4°C/min, fino alla temperatura di 220°C per 20'). L'estrazione del contenuto totale di colesterolo dalla carne è stata effettuata secondo il metodo di Ulbert e Reich (1992) con una diretta saponificazione del campione ed estrazione dell'insaponificabile con cicloesano. Il contenuto di colesterolo (mg/100 g di carne) è stato determinato per via enzimatica, utilizzando un kit enzimatico (Boehringer Mannheim - n. 139050).
I dati relativi alla composizione in acidi grassi ed al contenuto in colesterolo sono stati elaborati mediante analisi della varianza ad un fattore (sistema di allevamento) (S.A.S., 1990).

RISULTATI E DISCUSSIONE

La composizione acidica del coscio (Tabella 2) evidenzia un maggior contenuto percentuale di acidi grassi saturi (P<0,01) nella carne degli agnelli allattati naturalmente ed in particolare di caprinico C10:0 (0,21 ± 0,03 *vs*. 0,08 ± 0,03, P<0,01), miristico C14:0 (7,00 ± 0,31 *vs*. 5,45 ± 0,31, P<0,001) e palmitico C16:0 (25,00 ± 0,84 *vs*. 20,91 ± 0,84, P<0,01).

Tabella 2 - Composizione acidica della carne (%) (medie ± e.s.).
Table 2 - Fatty acids composition (%) of meat (means ± s.e.).

Acidi grassi	Gruppo - *Group*		Significatività
Fatty acids	B	*A*	*Significance*
Saturi - *Saturated*	50,34 ± 1,12	43,93 ± 1,12	P<0,01
Monoinsaturi - *Monounsaturated*	34,47 ± 0.94	38,74 ± 0,94	P<0,01
Polinsaturi – *Polyunsaturated*	15,19 ± 0,60	17,33 ± 0,60	P<0,05
P/S	0,30 ± 0,02	0,39 ± 0,02	P<0,01
Σω6/Σω3	6,03 ± 0,67	9,87 ± 0,67	P<0,01
Trans	1,52 ± 0,17	1,63 ± 0,17	NS

Nel gruppo alimentato con il succedaneo del latte, al contrario, si osserva una prevalenza di acidi grassi polinsaturi (P<0,05) e monoinsaturi (P<0,01), particolarmente rilevante per l'acido linoleico C18:2 □6 (10,51 ± 0,50 *vs*. 7,63 ± 0,50, P<0,01) e l'acido oleico C18:1 □9 (36,10 ± 0,88 *vs*. 31,74 ± 0,88, P<0,01).

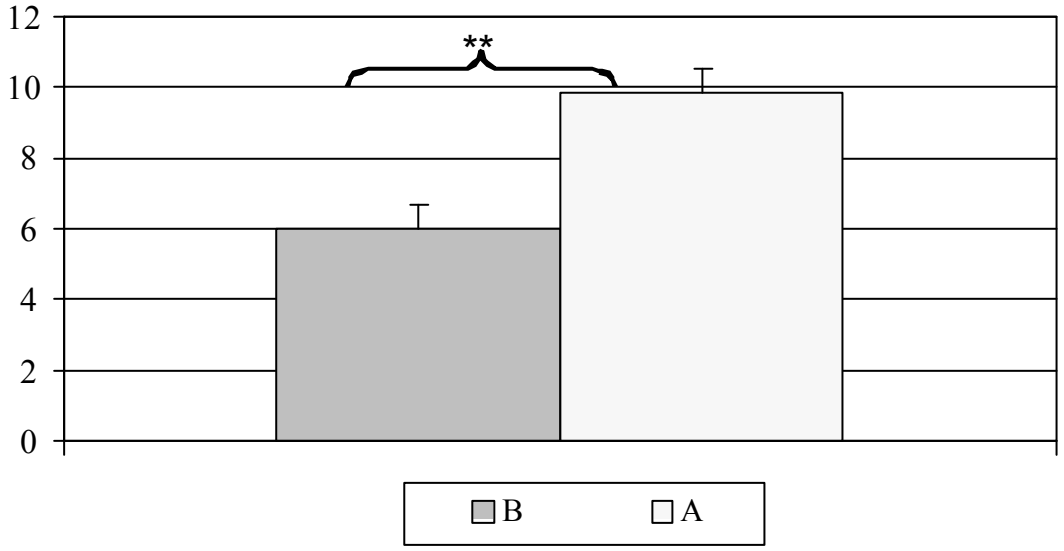
Il differente profilo acidico della carne, osservato fra i due gruppi di agnelli riflette la composizione acidica del latte somministrato (Tabella 1). Il latte ricostituito, infatti, rispetto a quello materno, presenta un contenuto in acidi grassi saturi inferiore (60,23% *vs*. 75,61%) ed un maggiore contenuto in acidi grassi monoinsaturi (30,14% *vs*. 20,07%) e polinsaturi (9,66% *vs*. 4,32%). Tale andamento, riscontrato anche in altre sperimentazioni (Sauvent e coll., 1979; Muller e coll., 1985; Zygoyannis e coll., 1992), è da attribuire alla fisiologia "da monogastrici" che caratterizza i giovani ruminanti durante l'alimentazione esclusivamente liquida. L'ingestione del latte, infatti, determina la chiusura della doccia esofagea ed il *by-pass* dei prestomaci; conseguentemente la composizione acidica dei lipidi dell'animale riflette quella dei grassi alimentari ingeriti (Leat, 1976; Fuente de la e coll., 1998; Beriain e coll., 2000).

In accordo con quanto rilevato da Fuente de la e coll. (1998), in agnelli di razza Colmerana x Rubia, e da Napolitano e coll. (2001), in agnelli di razza Comisana, il contenuto degli acidi grassi saturi ramificati C15:0 anteiso (P<0,01), C16:0iso (P<0,01), C17:0iso (P<0,001), C18:0iso (P<0,001) e dell'acido pentadecanoico C15:0 (P<0,01) aumenta nei soggetti allevati con latte materno. È noto che gli acidi grassi a catena ramificata *"branched-chain"*, vengono sintetizzati ex novo dai batteri ruminali (Harfoot, 1988), a partire da precursori generati dal metabolismo degli aminoacidi ramificati (Garton, 1977). Poiché i preruminanti utilizzano i grassi ingeriti senza ulteriori modificazioni, è ragionevole pensare che gli acidi grassi a catena ramificata, rilevati nel grasso del tessuto muscolare di entrambi i gruppi, derivino dal latte ingerito (Royas e coll., 1994).

Nella presente indagine, il rapporto acidi grassi polinsaturi/acidi grassi saturi (P/S), risulta più elevato nella carne dei soggetti allattati artificialmente (P<0,01) e, pertanto, tale prodotto presenterebbe un profilo acidico migliore da un punto di vista dietetico- nutrizionale. È noto,

infatti, che uno dei fattori importanti per la regolazione del tasso ematico di colesterolo, è rappresentato dalla proporzione fra acidi polinsaturi e quelli saturi contenuti nella dieta, il cui livello raccomandato è compreso tra 0,45 - 0,65 (Enser e coll., 1998). Fra gli acidi grassi polinsaturi si è focalizzata l'attenzione su quelli della serie ω-3 e ω-6 che, oltre a svolgere un ruolo essenziale dal punto di vista strutturale, metabolico e funzionale per l'organismo, sono importanti fattori dietetici di prevenzione di alcune patologie degenerative (malattie cardiovascolari) (Carlier e coll., 1991). Nei soggetti del gruppo biologico si sono rilevate maggiori percentuali di acido eicosapentenoico C20:5ω3 EPA (0,41 ± 0,04 *vs*. 0,21 ± 0,04, P<0,01) e docosapentenoico C22:5ω3 (0,91 ± 0,08 *vs*. 0,57 ± 0,08, P<0,05) e la tendenza ad un aumento di acido docosaesaenoico C22:6ω3 DHA (0,35 ± 0,03 *vs*. 0,28 ± 0,03, P<0,20) e di C18:3ω6 linoleico (0,69 ± 0,06 *vs*. 0,53 ± 0,06 P<0,10). Secondo le recenti acquisizioni nutrizionali, ai fini della prevenzione dell'aterosclerosi e dei disturbi cardiovascolari, piuttosto che ridurre l'*intake* di colesterolo o controllare il rapporto P/S, è necessario che esista un'adeguata proporzione tra gli acidi grassi della serie ω-6 e ω-3 (de Lorgeril e coll., 1994; Okuyama e coll., 1997), affinché questi esplichino le loro funzioni in maniera ottimale.
Nella presente indagine, il rapporto ω 6/ω3 nella carne degli agnelli allevati con sistema biologico (Grafico 1) si avvicina maggiormente al livello raccomandato (4:1) (Enser e coll., 1998) rispetto a quello rilevato nel gruppo allattato artificialmente che risulta più elevato, a seguito del maggiore contenuto di acido linoleico apportato con il latte artificiale.
Analogamente a quanto osservato da Napolitano e coll. (2001), in agnelli di razza Comisana, il contenuto di colesterolo non mostra differenze significative fra i gruppi (96,92% *vs*. 88,25%, rispettivamente per il gruppo B e per A). Anche la percentuale di acidi grassi di tipo *trans* non varia in maniera rilevante in funzione del tipo di allevamento.

Grafico 1 – Rapporto ù6/ù3
Graphic 1 - ù6/ù3 ratio



CONCLUSIONI
Il prodotto ottenuto con gli agnelli allevati secondo il sistema biologico, malgrado il minor grado di insaturazione rispetto al gruppo "artificiale", presenta delle apprezzabili

caratteristiche dietetiche, se si considera la proporzione fra polinsaturi ω6 e quelli della serie ω3; in questo gruppo, infatti, tale rapporto è più prossimo al livello raccomandato dai nutrizionisti.

Per una valutazione più precisa della validità dei prodotti biologici è necessario, comunque, considerare anche altri aspetti positivi: l'ecocompatibilità della nuova filiera produttiva, il ridotto impatto ambientale dei metodi impiegati, la possibilità di valorizzare le peculiarità di alcune produzioni, la maggiore attenzione per il benessere degli animali che, per un numero crescente di consumatori viene associato ad una maggiore genuinità e salubrità dei prodotti.

BIBLIOGRAFIA

Apple J.K., Dikeman M.E., Minton J.E., McMurphy R.M., Fedde M.R., Leith D.E., Unruh J.A. (1995). Effects of restraint and isolation stress and epidural blockade on endocrine and blood metabolite status, muscle glycogen metabolism and incidence of dark-cutting longissimus muscle of sheep. "J. Anim. Sci.",73, 2295-2307.

Bligh E., Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. "Canadian J. Biochem. Phys.", 37, 911-917.

Beriain M. J., Horcada A., Purroy A., Lizaso G., Chasco J., Mendizabal J. A. (2000). Characteristcs of lacha and rasa aragonesa lambs slaughtered at three live weights. "J. Anim. Sci.",78, 3070-3077.

Carlier H., Bernard A., Caselli C. (1991). Digestion and absorption of polyunsaturated fatty acids. "Reprod. Nutr. Dev.", 31, 475 – 500.

de Lorgeril M., Renaud S., Mamelle N., Salen P., Martin J. L., Guidollet J., Touboul P., Delaye J. (1994). Mediterranean alpha-linolenic acid-rich in secondary prevention of coronary heart disease. "Lancet", 343, 1454-1459.

Enser M., Hallett K.G., Hewett B., Fursey G. A.J., Wood J.D., Harrington G. (1998). Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. "Meat Sci.", 49, 329 – 341.

Folch J., Lees M. Stanley S. G. H. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. "J. Biol. Chem.", 226, 497-509.

Fuente de la J., Tejon D., Rey A., Thos J., Lopez-Bote C. J. de la Fuente, J. (1998). Effect of rearing system on growth, body composition and development of digestive system in young lambs. "J. Anim. Phys. Anim. Nutr.", 78, 75-83.

Garton G. A. (1977). Fatty acid metabolism in ruminants. In: "Biochemistry of Lipids II". Goodwin, Baltimore, USA.

Gregory N.G. (1998). "Animal welfare and meat science". CABI, UK.

Harfoot C. G., Hazlewood G. P., Hobson P. N. (1988). Lipid metabolism in the rumen. In: "The rumen microbial ecosystem". Elsevier Science Publications Ltd., London, UK.

I U. P. A. C. (1987). "Standard methods for the analysis of oils, fats and derivatives". Pergamon Press, Oxford, UK.

Leat W. M. F. (1976). The control of fat absorption, deposition and mobilisation in farm animals. In: D. Lister, D. N. Phodes, V. R. Fowler, M. F. Fuller (ed.) "Meat Animals", 177-193.

Michealson S. A., Jhonson D. D., West R. L., Leak F. W. (1991). Determination of cooking characteristics for lean retail beef cuts. In: "Report of the Dep. Anim. Sci.", Univ. Florida, Gainesville, USA.

Muller R., Sternhart H. e Scheper J. (1985). Carcass composition and meat quality of kids. Influence of feeding. "Fleischwirstshaft" 65, 194-200.

Napolitano F., Cifuni G. F., Pacelli C., Riviezzi A. M., Girolami A. (2001). Effect of artificial rearing on lamb welfare and meat quality. "Meat Sci.", in c.d.s.

Napolitano F., Braghieri A., Cifuni G.F., Pacelli C., Girolami A. (2001). Behaviour and meat production of organically farmed unweaned lambs. "Small Rum. Res.", in c.d.s.

Okuyama H., Kobayashi T., Watanabe S. (1997). Dietary fatty acids. The n-6/n-3 balance and chronic, elderly diseases. Excess linoleic acid and relative deficiency syndrome seen in Japan. "Prog. Lipid Res." 35, 409-457.

Oltjen J. W., Beckett J.L. (1996). Role of ruminant livestock in sustainable agricultural systems. "J. Anim. Sci.", 74, 1406-1409.

Royas A., Lopez-Bote C., Rota A., Martin L., Rodriguez P. L., Tovar, J. J. (1994). Fatty acids composition of Verata goat kids fed either goat milk or commercial milk replacer."Small Rumin. Res." 14, 61-66.

SAS (1990). "User's guide Statics". SAS Instute, Cary, USA.

Sauvent D., Bas, P., Morand-Fehr P. (1979). Production in the composition of the milk goats during the first 10 weeks of lactation. In "XX International Dairy Congress", INRA-INA, Paris, France.

Sevi A., Napolitano N., Casamassima D., Annichiarico G., Quarantelli T., De Paola R. (1999). Effect of gradual transition from maternal to reconstitues milk on behavioural, endocrine and immune responses of lambs. "Appl.Anim. Behav. Sci.", 64, 249-259.

Trussi R. (2001). Cibi organici in pole position. "Largo Consumo", 2, 58-63.

Vavra M. (1996). Sustainability of animal production systems: an ecological perspective. "J. Anim. Sci.", 74, 1418-1423.

Ulberth F., Reich H. (1992). Gas cromatographic determination of cholesterol in processed food. "Food Chemistry", 43, 387-391.

Warris P.D. (1990). The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. "Appl. Anim. Behav. Sci.", 28, 171-186.

Zygoyannis D., Kufidis D., Katsaounis N., Phillips P. (1992). Fatty acid composition of carcass fat of indigenous (Capra Prisca) suckled Greek kids and milk of their does. "Small Rum. Res.", 8, 83-95.

LE RAZZE OVINE MASSESE E SARDA ALLEVATE IN TOSCANA: RELAZIONI TRA LE CARATTERISTICHE QUANTI-QUALITATIVE DEL LATTE

Carolina Pugliese [1], Anna Acciaioli [2], Stefano Rapaccini [3], Riccardo Bozzi [3], Lara Pianaccioli[4], Oreste Franci [5]

RIASSUNTO: Su 140 pecore, 68 di razza Massese e 72 di razza Sarda, sono state controllate mensilmente le produzioni al controllo mattutino, per quattro controlli consecutivi. Sui campioni prelevati al momento della registrazione dei dati, sono state analizzate le percentuali di grasso, proteina, caseina, determinato il pH, il contenuto in cellule somatiche (CCS) e le caratteristiche tecnologiche del latte quali: tempo di coagulazione (R), tempo di formazione del coagulo (k20), consistenza del coagulo a 30 minuti (a30). I dati sono stati sottoposti a diverse elaborazioni al fine di valutare le differenze fra le razze, calcolare, entro razza, la ripetibilità dei parametri e le reciproche correlazioni residue. La razza Massese è risultata la meno produttiva (536g *vs*. 674g) ma ha fornito un latte più ricco di grasso e proteina rispetto alla razza Sarda (6.04 % *vs*. 5.46 % e 6.01 % *vs*. 5.72 % rispettivamente). Dal punto di vista sanitario e tecnologico la razza Massese ha fatto registrare i più elevati valori di pH (6.66 *vs*. 6.61) di CCS (436 *vs*. 5.12) e di R (25" 9' *vs*. 21" 46'). La ripetibilità di grasso, proteina e lattosio è risultata più elevata nella razza Sarda rispetto alla Massese (49.3 *vs*. 29.8, 36.10 *vs*. 30.8, 57.8 *vs*. 42.3 rispettivamente) mentre quest'ultima ha fatto registrare i più elevati valori di ripetibilità per CCS, pH, R e a30 (62.3 *vs*. 47.8, 65.4 *vs*. 56.5, 54.1 *vs*. 49.6, 34 *vs*. 25.4). Relativamente alle correlazioni fra parametri sono emersi legami negativi, per entrambe le razze, tra quantità e qualità chimica del latte e tra quantità di latte e i valori di pH e CCS. Scarsa correlazione è emersa, sia nella razza Sarda che nella Massese, tra il contenuto in caseina e i parametri tecnologici. Per le caratteristiche lattodinamografiche sono state registrate correlazioni positive tra R e k20 e negative tra questi ultimi e a30.

PAROLE CHIAVE: qualità del latte, ripetibilità, correlazioni, ovini, Sarda, Massese.

MASSESE AND SARDA SHEEP BREEDS REARED IN TUSCANY: RELATIONSHIP AMONG QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF THE MILK

SUMMARY: One hundred forty ewes, 68 of Massese breed and 72 of Sarda breed, were monthly controlled for milk production during the morning milking, for four consecutive controls. Samples were analysed for fat, protein and casein contents, it was also determined pH, somatic cell count (CCS) and technological properties of the milk (rennet coagulation

[1] Dottore di ricerca. Dipartimento di Scienze Zootecniche. Università di Firenze
[2] Professore associato. *Ibidem*
[3] Ricercatore. *Ibidem*
[4] Collaboratore esterno. *Ibidem*
[5] Professore ordinario. *Ibidem*

time (R), time of firming (k20), firmness (a30)). Data were submitted to statistical analyses in order to evaluate the differences between breeds, and to calculate, within each breed, repeatability of the parameters and reciprocal residual correlations. Massese resulted the less productive breed (536g *vs*. 674g) but the milk presented more fat and protein than Sarda's milk (6.04 % *vs*. 5.46 % and 6.01 % *vs*. 5.72 % respectively). Considering health and technological aspects Massese breed showed higher values of pH (6.66 *vs*. 6.61) of CCS (5.63 *vs*. 5.12) and of R (25" 9' *vs*. 21" 46'). Repeatability for fat, protein and lactose resulted higher in Sarda than in Massese breed (49.3 *vs*. 29.8, 36.10 *vs*. 30.8, 57.8 *vs*. 42.3 respectively) whereas the latter showed higher values of repeatability for CCS, pH, R and a30 (62.3 *vs*. 47.8, 65.4 *vs*. 56.5, 54.1 *vs*. 49.6, 34 *vs*. 25.4 respectively). Negative correlation, for both breeds, between chemical quality and quantity of milk and between milk production and pH and CCS values were reported. Low correlation between casein content and technological properties emerged for both breeds. As concern coagulation properties, R and k20 were positively correlated whereas both parameters were negative correlated with a30.

KEYWORDS: milk quality, repeatability, correlation, sheep, Sarda, Massese.

PREMESSA

Il sempre maggiore interesse verso prodotti di nicchia, garantiti da marchi di qualità e rispondenti alle ormai imprescindibili caratteristiche di tipicità ha dato un considerevole impulso all'allevamento ovino. In Toscana questo rappresenta una realtà produttiva ormai consolidata e di notevole impatto sull'economia del comparto zootecnico regionale. La razza a maggiore diffusione è la Sarda, che pone la regione al secondo posto in Italia, dopo la Sardegna, come numero di capi allevati. La razza Massese rappresenta invece una realtà produttiva più circoscritta ma non meno importante visto che, tra le razze autoctone toscane, è forse l'unica che non risulta per il momento minacciata dal pericolo di estinzione. In questo contesto sembra quindi utile approfondire le conoscenze relative all'aspetto produttivo, sia per la razza Sarda allevata in un contesto diverso da quello di origine, che per la Massese quale razza autoctona da salvaguardare e valorizzare. Scopo del presente lavoro è stato quello di studiare le caratteristiche chimiche e tecnologiche del latte di pecore di razza Sarda e Massese. Per i vari parametri sono state valutate le differenze fra razze e, nell'ambito di ogni razza, la ripetibilità e le correlazioni reciproche.

MATERIALE E METODI

L'indagine è stata effettuata utilizzando le produzioni di 140 pecore pluripare. Di queste 68 appartenevano alla razza Massese e 72 alla razza Sarda. Le aziende presso cui è stata condotta la sperimentazione rappresentano la tipologia classica di allevamento delle due razze. Gli animali venivano allevati al pascolo durante tutto l'anno con differenti interventi d'integrazione alimentare a seconda della stagione. Per ogni pecora è stata controllata la produzione di latte alla mungitura del mattino, a partire mediamente dal 25° giorno dal parto, con cadenza mensile per un totale di quattro controlli per soggetto. Al momento della registrazione della quantità di latte prodotta è stato prelevato un campione sul quale, nello stesso giorno del controllo, venivano determinati pH, composizione e parametri tecnologici secondo le metodiche ufficiali (ASPA, 1995). Grasso e lattosio sono stati determinati tramite

Milko Scan, proteina tramite Kjeldahl, caseina secondo le norme internazionali FIL-IDF, contenuto in cellule somatiche (CCS) tramite Fossomatic. Per l'elaborazione statistica del CCS, espresso in migliaia/ml, si è proceduto alla normalizzazione dei dati convertendoli in logaritmo su base dieci.
L'analisi tecnologica ha riguardato l'analisi lattodinamografica mediante apparecchio Formagraph che fornisce i parametri tempo di coagulazione (R), velocità di formazione del coagulo (k20), consistenza del coagulo a 30 minuti (a30). Dei 464 campioni analizzati 23 (5%) sono risultati non reattivi, in quanto non è avvenuta la coagulazione nei 45 minuti concessi e quindi sono stati esclusi per l'analisi di R e k20.
I dati sono stati sottoposti ad analisi statistica. Una prima elaborazione è stata effettuata impiegando come effetti fissi, la razza, l'azienda entro razza, la classe di lattazione (1° classe = pecore di 2° parto, 2° classe = pecore di 3°, 4°, 5° parto, 3° classe = pecore di 6° parto ed oltre) e la distanza dal parto (DIM) per razza (8 classi di 20 giorni ciascuna). Una seconda elaborazione è stata effettuata al fine di stimare la ripetibilità dei parametri entro le lattazioni dello stesso animale, separatamente nelle due razze. Le componenti di varianza relative all'animale ed all'errore sono state calcolate utilizzando un modello misto e considerando come fattori fissi l'azienda, la giornata di controllo, i DIM, la classe di lattazione e come fattore casuale il soggetto. Sono state calcolate infine, separatamente per le due razze, le correlazioni residue fra parametri. Per questo i dati sono stati quindi elaborati in via preliminare tramite analisi della varianza al fine di stimare l'effetto di alcuni fattori fissi quali: l'animale, i DIM e la giornata di controllo.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In tabella 1 vengono riportate le differenze fra le razze Sarda e Massese. Tale confronto anche se esula dallo scopo principale del presente lavoro è comunque utile per individuare le caratteristiche che possono contraddistinguere il latte delle due razze considerate. È implicito che le medie riscontrate vanno interpretate e valutate nell'ambito della prova, condotta in quattro allevamenti, due per razza, e che quindi il campione considerato non può rappresentare l'intera realtà produttiva delle razze Sarda e Massese in Toscana. Dall'analisi dei dati risulta evidente la superiorità produttiva della Sarda che ha fatto registrare quantità di latte per controllo superiore di circa 150 grammi rispetto alla Massese. Quest'ultima, conseguentemente, ha fornito latte più concentrato in grasso ed in proteina. I valori riscontrati concordano con quanto riportato da prove condotte separatamente nelle due razze che evidenziano valori di grasso e proteina più alti nella razza Massese (Casoli e coll., 1989; Duranti e coll., 1992; Pugliese e coll., 2000) rispetto alla Sarda (Pulina, 1990; Pirisi e coll., 1994). Non si sono verificate differenze significative nel contenuto in caseina, e quindi le differenze nel contenuto proteico sono imputabili alle sieroproteine. Il contenuto in cellule somatiche è risultato sensibilmente maggiore nelle pecore di razza Massese, probabilmente per un effetto "diluizione".
Relativamente ai parametri tecnologici la razza Massese ha fornito valori più elevati di R e più bassi di a30. Per il k20 non si sono verificate differenze significative, in analogia con quanto riscontrato da Casoli e coll. (1990) sulle medesime razze Sarda e Massese.
Riguardo all'andamento della quantità di latte, della sua composizione e del contenuto in cellule somatiche durante la lattazione (grafici non riportati per brevità), a tutti i DIM la razza Massese ha fatto registrare produzione di latte più contenuta e percentuale costantemente più

alta di grasso e proteina. Anche il contenuto in cellule somatiche è risultato più elevato nella razza Massese durante tutto il periodo. È comunque interessante notare come l'andamento di grasso, proteine e CCS sia risultato speculare a quello della quantità di latte, in particolare nei valori dell'ultimo controllo dove molto marcata è risultata la differenza fra le due razze.

Tabella 1. Parametri chimici e tecnologici nelle due razze.
Table 1. Chemical and technological parameters on two breeds.

		Massese	Sarda	DSR - *RSD*
latte - *milk*	*kg*	536,06 b	676,93a	202,5
grasso - fat	%	6,04 a	5,46 b	1,24
proteina - *protein*	%	6,01 a	5,72 b	0,53
lattosio - *lactose*	%	4,71	4,73	0,24
caseina - *casein*	%	4,62	4,56	0,47
sieroproteine- *whey protein*	%	1,40 a	1,16 b	0,27
CCS - *SCC*	log	5,63a	5,12 b	0,64
pH		6,66 a	6,61 b	0,11
R		25' 9" a	21' 46" b	6' 7"
k20		2' 41"	2' 33"	1'56"
a30	mm	25,82a	33,95b	19,23

a,b: entro la riga medie con lettere differenti sono diverse per P<0,05
a,b: within the row means with different letters differ (P< 0.05)

In tabella 2 vengono riportati i coefficienti di ripetibilità. Per quanto riguarda i parametri chimici i valori di ripetibilità sono risultati più alti nella razza Sarda rispetto alla Massese, contrariamente a quanto accaduto per la quantità di latte. Indipendentemente dal confronto fra le razze i valori ottenuti non sempre risultano conformi con quanto riscontrato da altri Autori.

Tabella 2. Valori di ripetibilità dei parametri chimici e tecnologici.
Table 2. Repeatability for chemical and technological parameters.

	Massese %	Sarda %
latte -*milk*	68,88	52,81
grasso - *fat*	29,83	49,29
proteina - *protein*	30,79	36,1
lattosio - *lactose*	42,76	57,88
caseina - *casein*	27,69	26,86
CCS - *SCC*	62,32	47,8
pH	65,38	56,52
R	54,14	49,65
k20	17,74	27,39
a30	34,01	25,39

In particolare per la quantità di latte, nella razza Massese si va da valori medi di 0,39 calcolati da Pagnacco e coll. (1987) a valori di 0,72 riportati da Secchiari e coll. (1992), mentre per la razza Sarda, Carta e coll. (1995) riportano valori più simili a quelli riscontrati nella presente

prova. Relativamente ai parametri chimici ed in particolare per la percentuale di grasso e proteina, valori confrontabili sono stati riscontrati da Acciaioli e coll., (2000) su pecore di razza Massese e da Carta e coll. (1995) su pecore sarde. Il contenuto in cellule somatiche ha presentato buona ripetibilità in particolare nella razza Massese ad indicare una forte componente individuale per questo parametro che come noto è altamente correlato alle patologie della mammella. Elevata ripetibilità è stata riscontrata per i valori di pH che, anche in questo caso, è risultata superiore nelle pecore di razza Massese. Relativamente ai parametri tecnologici valori abbastanza alti di ripetibilità sono stati registrati per il R, risultato peraltro atteso visto il forte legame che unisce questo parametro con il pH. Meno ripetibili sono risultate le altre caratteristiche tecnologiche, in particolare il k20. Riguardo alle due razze i valori non risultano confrontabili né sembra possibile individuare un comportamento uniforme fra i due tipi genetici. Anche il confronto con la letteratura risulta difficile dato che questo aspetto è stato poco indagato, in particolar modo negli ovini.
In tabella 3 vengono riportate le correlazioni residue per ognuna delle due razze. È emersa la nota correlazione negativa tra la quantità di latte e la sua composizione: in entrambe le razze la maggiore quantità di latte comporta un abbassamento delle percentuali di grasso e proteina anche se nella razza Sarda questo legame è risultato più forte. I valori sono comunque in accordo con quanto riscontrato da altri Autori sulla razza Sarda (Flamant e Casu, 1977; Nardone e coll., 1991), mentre per la razza Massese le correlazioni negative qui riportate, anche se significative, sono risultate più deboli rispetto a quanto rilevato da Pugliese (1998). Di difficile interpretazione risulta la mancanza di correlazione, rilevata solo per la razza Massese, fra quantità di latte e percentuale di caseina. Correlazioni negative sono inoltre emerse tra quantità di latte e i valori di pH e CCS. Quest'ultimo risultato può essere imputabile al semplice effetto "diluizione" che riesce a controbilanciare una possibile associazione positiva dovuta al maggior sfruttamento della mammella nelle maggiori produzioni. Correlazioni negative sono state registrate, in particolare per la razza Sarda, tra quantità di latte e tempi di coagulazione, a dimostrazione che maggiori produzioni comportano migliori caratteristiche casearie. Interessanti risultano le correlazioni negative, anche se deboli, tra i parametri chimici e le caratteristiche lattodinamografiche in accordo in quanto riportato da Manfredini e coll. (1992). Da evidenziare in particolare la scarsa correlazione fra le percentuali di caseina con tutti i parametri tecnologici, evidenziata per entrambe le razze. L'attitudine casearia del latte sembra prescindere dal contenuto caseinico. Nel processo di coagulazione è dimostrata, d'altra parte, un'azione polifattoriale che comprende sia gli equilibri minerali che la composizione e la struttura della micella caseinica. Particolari condizioni fisiologiche, fine lattazione, patologie della mammella, possono comportare un'alterazione dell'equilibrio minerale e dunque della distribuzione dei sali tra la fase colloidale e la fase solubile con effetti immediati sull'attitudine alla coagulazione presamica (Mehaia e Cheryan, 1983) e sulle proprietà fisiche della cagliata (Ali e coll., 1980). I coefficienti di correalzione tra pH e parametri tecnologici, pur con alcune evidenti differenze razziali, hanno confermato il legame noto e cioè che maggiori valori di pH corrispondono a maggiori tempi di coagulazione e formazione del coagulo e a cagliate meno consistenti. Quest'ultimo risultato appare giustificato data l'influenza esercitata dal pH sui meccanismi riguardanti la ionizzazione delle caseine e la distribuzione del calcio e dei fosfati fra le micelle del siero.

Per quanto riguarda infine le correlazioni reciproche tra i parametri lattodinamografici, sono state confermate le attese correlazioni positive tra tempo di coagulazione e velocità di formazione del coagulo e negative tra questi ultimi parametri ed i valori di consistenza dello stesso.

Tabella 3. Correlazioni residue fra parametri chimici e tecnologici.

Table 3. Residual correlation among chemical and technological parameters.

		grasso *fat*	proteina *protein*	caseina *casein*	sieroproteine *whey protein*	lattosio *lactose*	CCS *SCC*	pH	R	k20	a30
latte	Massese	-0,19 **	-0,22 **	-0,09 ns	-0,28 **	0,22 **	-0,30 **	-0,17 **	-0,14 **	-0,14 *	0,19 **
milk	Sarda	-0,29 **	-0,34 **	-0,25 **	-0,22 **	0,28 **	-0,22 **	-0,28 **	-0,30 **	-0,18 *	0,16 *
grasso	Massese		0,19 **	0,20 **	0,05 ns	-0,41 **	0,12 *	-0,04 ns	-0,07 ns	-0,06 ns	0,01 ns
fat	Sarda		0,41 **	0,34 **	0,21 **	-0,23 **	0,24 **	0,11 ns	0,28 **	0,13 ns	-0,26 **
proteina	Massese			0,84 **	0,52 **	-0,06 ns	0,22 **	0,08ns	0,25 **	-0,11 ns	-0,14 *
protein	Sarda			0,86 **	0,44 **	-0,09 ns	0,14 *	-0,01 ns	0,17 **	-0,03 ns	-0,11 ns
caseina	Massese				-0,02 ns	-0,01 ns	0,06 ns	-0,08 ns	0,10 ns	-0,17 **	0,01 ns
casein	Sarda				-0,08 ns	-0,06 ns	0,07 ns	-0,10 ns	0,08 ns	-0,03 ns	-0,08 ns
sieroproteine	Massese					-0,09 ns	0,34 **	0,27 **	0,29 **	0,11 ns	-0,28 **
whey protein	Sarda					-0,07 ns	0,15 *	0,15 *	0,17 *	-0,01 ns	-0,07 ns
lattosio	Massese						-0,34 **	-0,30 **	-0,12 ns	-0,12 ns	0,09 ns
lactose	Sarda						-0,34 **	-0,24 **	-0,40 **	-0,35 **	0,27 **
CCS	Massese							0,50 **	0,47 **	0,34 **	-0,47 **
SCC	Sarda							0,33 **	0,42 **	0,16*	-0,25 **
pH	Massese								0,75 **	0,54 **	-0,65 **
	Sarda								0,61 **	0,26 **	-0,37 **
R	Massese									0,53 **	-0,79 **
	Sarda									0,37 **	-0,60 **
k20	Massese										-0,63 **
	Sarda										-0,58 **

BIBLIOGRAFIA

Acciaioli A., Franci O., Pugliese C., Parisi G., Lucifero M. (2000). Variation and repeatablity of a.m. and p.m. records for milk yeld and composition in massese ewes. "Zoot. Nut. Anim." 6, 253-262.

Ali A.E., Andrews A.T., Cheeseman G.C. (1980). Factors influencing casein distribution in cold stored milk and their effect on cheesemaking parameters. "J. Dairy Sci." 47,383-391.

ASPA (1996) – *Metodi di analisi del latte delle principali specie di interesse zootecnico*. Università degli Studi di Perugia.

Carta A., Sanna S.R., Casu S. (1995). Estimating lactation curves and seasonal effects for milk, fat and protein in Sarda dairy sheep with test day model. "Liv. Prod. Sci." 44, 37-44.

Casoli C., Duranti E., Mehrab H. (1990). Valutazione dell'attitudine alla coagulazione del latte ovino. Atti Sisvet. 46, 1671-1675.

Casoli C., Duranti E., Morbidini L., Panella F., Vizioli V. (1989). Quantitative and compositional variations of Massese sheep milk by parity and stage of lactation. "Small Rum. Res." 2, 47-62.

Duranti E., Casoli C., Pauselli M., Vizioli V. (1992). Parametri azotati del latte di pecora in funzione del contenuto in cellule somatiche. Atti Sis. Vet. 46, 1903-1906.

Flamant J.C., Casu S. (1977). Amélioration génétique de la production laitière des brebis Sardes. II – Facteurs de variation génétiques et non génétiques des performances de brebis ayant réalisé 2 lactations. "Ann. Génét. Sél. Anim." 9, 203-217.

Manfredini M., Tassinari M., Zarri M.C. (1992). Caratteristiche chimico-fisiche, contenuto in cellule somatiche ed attitudine alla coagulazione di latte individuale di pecore allevate in Emilia Romagna. "Scienza e tecnica lattiero casearia" 43 113-125.

Mehaia M.A., Cheryan M. (1983). The secondary phase of milk coagulation. Effect of calcium, pH and temperature of clotting activity. "Milchwissenschaft" 38, 137-140.

Nardone A., Bernabucci U., Valentini A., Bertoni G. (1991). Metodi di stima delle quantità e delle percentuali di grasso e proteina nella lattazione della pecora. Atti IX "Cong. Naz. ASPA" 543-559.

Pagnacco G., Caroli A., Acciaioli A. (1987). Ripetibilità della produzione di latte nella pecora Massese. "Zoot. Nut. Anim." 2, 141-146

Pirisi A., Piredda G., Podda F., Pintus F. (1994). Effect of somatic cell count on sheep milk composition and cheesmaking properties. Int. Symp. "Somatic cells and milk of small ruminants" Bella Italy, 25-27 settembre.

Pugliese C. (1998). Aspetti quanti-qualitativi della produzione di latte nella razza ovina Massese- Tesi di Dottorato

Pugliese C., Acciaioli A., Rapaccini S., Parisi G., Franci O. (2000). Evolution of chemical composition, somatic cell count and renneting properties of the milk of Massese ewes. "Small Rum. Res." 35, 71-80.

Pulina G. (1990). L'influenza dell'alimentazione sulla qualità del latte ovino. "Inf. Agr." 37, 31-38.

Secchiari P., Panella F., Martorana F., Morbidini L. (1992). Razza ovina massese: ereditabilità e ripetibilità della produzione di latte. "Zoot. Nutr. Anim." 18, 21-25.

SOSTITUZIONE DI FARINE ANIMALI NELLA PRODUZIONE DEL SUINETTO: LA FARINA DI ESTRAZIONE DI GIRASOLE [1]

Luca Sardi [2], Giovanna Martelli [2], Rosanna Scipioni [3], Ilaria Buscemi [4], Paolo Parisini [3]

RIASSUNTO: Con la presente ricerca si è inteso valutare la possibilità di sostituire la farina di pesce con una fonte proteica vegetale facilmente reperibile sul mercato nazionale: la farina di estrazione di girasole parzialmente decorticato (GPD). Allo scopo sono stati impiegati 60 suini, del peso vivo iniziale di circa 7 kg, seguiti fino al peso di 30 kg. Gli animali sono stati ripartiti in 2 tesi: "Controllo", nella quale 30 suini hanno ricevuto una dieta contenente il 6% di farina di aringhe; "Trattato", nella quale 30 suini hanno ricevuto una dieta contenente una analoga quantità (6%) di GPD; tale dieta era stata resa isoenergetica e isoaminoacidica nei confronti di quella di controllo. Nel corso della prova sono stati rilevati gli incrementi ponderali giornalieri, i consumi alimentari per ripetizione e calcolati i relativi indici di conversione. Sono state altresì registrate la mortalità e l'incidenza delle diarree. I risultati evidenziano come l'impiego di GPD determini, a fronte di una tendenziale riduzione del consumo alimentare (765 g/d *vs.* 792 g/d), pesi finali equivalenti a quelli ottenuti con una dieta tradizionale (29.36 kg *vs.* 29.24 kg). La mortalità e l'incidenza delle forme diarroiche non è stata influenzata dal trattamento. La sostituzione della farina di pesce con la farina di girasole parzialmente decorticato ha determinato una riduzione del costo di produzione del suino derivante da un minore spesa alimentare.

PAROLE CHIAVE: girasole, suinetto, prestazioni produttive, stato sanitario

POSSIBILITY FOR FISH MEAL SUBSTITUTION IN PIGLET FEEDING: SUNFLOWER MEAL

SUMMARY: The aim of the present trial was to evaluate the effects of the substitution of fishmeal with partly decorticated sunflower meal in post-weaning piglet diets. 60 piglets ranging from 7 to 30 kg live weight were used and allocated to two dietary treatments: "Control" group in which 30 piglets received a traditional diet containing herring meal at 6%; "Sunflower" group in which 30 animals were fed a diet in which partly decorticated sunflower meal replaced fish meal. The two diets were equal for energy and aminoacids supplies. Average daily gains (ADG), feed conversion rate (FCR) and health status were recorded. Sunflower meal resulted in a reduction of feed intake (765 *vs.* 792 g/d) without determining any modification of final live weight (29.24 *vs.* 29.36 kg). No alterations of health status were observed in both groups.

[1] Ricerca eseguita con finanziamento MIUR (ex 40% - 2000)
[2] Ricercatore – DIMORFIPA, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna
[3] Professore associato - *Ibidem*
[4] Dottorando di ricerca - *Ibidem*

From our data it is suggested that partly decorticated sunflower meal can be profitably used in post weaning piglet diets at 6% resulting in a reduction of feed cost.

KEY WORDS: sunflower, piglet, breeding performance, health status

PREMESSA

Le esigenze in termini di fabbisogni di proteina, aminoacidi, energia e di digeribilità dei nutrienti del suinetto nelle fasi di post-svezzamento sono, notoriamente, molto elevate. Per coprire i fabbisogni proteici si fa ricorso normalmente a farine di origine animale quali latte e suoi sottoprodotti, a pesce -inteso per lo più come farina di aringa- e a farine vegetali di estrazione, soia in primis. Nel nostro paese l'impiego di altre farine è limitato, vuoi per la scarsa disponibilità sul mercato, vuoi per il minor valore biologico delle proteine di alcune di esse.

Le recenti disposizioni comunitarie (Decisione 2000/766 CE), conseguenti all'emergenza BSE, impongono un approfondimento delle conoscenze in ordine all'impiego di ingredienti vegetali capaci di sostituire le farine animali. Tra le fonti proteiche di origine vegetale il girasole può rappresentare un'interessante prospettiva anche in considerazione dell'onere economico che deriverebbe da un esclusivo ricorso alla farina di soia. La coltivazione del girasole è infatti in forte espansione nel nostro paese: la superficie dedicata a questa coltura è raddoppiata negli ultimi 7 anni; con 262.000 ha il girasole rappresenta, attualmente, la prima proteoleaginosa per superficie e la seconda per produzione (497.000 tonnellate) dopo la soia (Casati, 2001). La produzione del girasole è concentrata nel centro Italia dove le condizioni pedoclimatiche rendono tale coltura sufficientemente remunerativa.

La farina di estrazione di girasole, che residua dalla produzione dell'olio, è sempre stata considerata un alimento poco apprezzato in campo suinicolo a causa del suo alto contenuto in fibra (30% circa); i tenori proteico e fibroso variano considerevolmente in funzione dei processi tecnologici effettuati prima dell'estrazione (decorticazione) ma anche in dipendenza della stagione e dell'area di produzione (Dinusson, 1990). Per quanto attiene agli aminoacidi essenziali la farina di girasole presenta, rispetto alla soia, un contenuto inferiore di lisina (60% in meno) ed un tenore doppio in metionina; anche la digeribilità degli aminoacidi è inferiore rispetto a quella della soia (Jorgensen e Sauer, 1982). In virtù di tali caratteristiche, l'impiego del girasole in suinicoltura è sempre stato limitato ad alcune categorie produttive (scrofe in gestazione e fase finale ingrasso) con la duplice funzione di "zavorra" alimentare e di materia prima atta a ridurre il costo della razione. Nelle formulazioni "starter" si consiglia l'impiego del prodotto sottoposto a decorticazione del seme (Cortamira e coll., 2000).

Sul mercato nazionale, per motivazioni di ordine strettamente economico, la disponibilità di materiale completamente decorticato è scarsa, mentre sono più facilmente reperibili le forme non decorticata e parzialmente tale. Una nostra precedente ricerca (Sardi e coll., 2001) ci ha permesso di evidenziare come il girasole non decorticato possa essere impiegato nell'alimentazione del suinetto in post-svezzamento solo a dosaggi assai contenuti (3-4%) se non si vogliono penalizzare le performance di accrescimento.

Con il presente studio si è inteso valutare la possibilità di utilizzare la farina di estrazione di girasole parzialmente decorticato in sostituzione della farina di aringhe nell'alimentazione del suinetto dallo svezzamento ai 30 kg di peso vivo.

MATERIALE E METODI

Per lo svolgimento della ricerca sono stati utilizzati 60 suini maschi castrati, appartenenti ad un tipo genetico destinato alla produzione del suino pesante (incrocio Landrace x Large White), del peso vivo iniziale di 6,8 kg e svezzati a 25 giorni di vita.

Gli animali sono stati ripartiti, omogeneamente per peso e per nidiata di provenienza, in due gruppi sperimentali di 30 soggetti ciascuno:

- Tesi A ("Controllo") nella quale gli animali ricevevano una dieta contenente farina di aringhe in ragione del 6%;
- Tesi B ("Trattato") nella quale gli animali ricevevano una dieta contenente farina di estrazione di girasole parzialmente decorticato in ragione del 6% ed in sostituzione di pari quantità di farina di aringhe.

In virtù delle caratteristiche delle fonti proteiche utilizzate (tabella 1) e dell'integrazione effettuata, la dieta "girasole" è risultata ipoproteica, isoaminoacidica e isoenergetica nei confronti della dieta di controllo. La composizione centesimale e l'analisi chimica dell'alimento sono indicate nelle tabelle 2 e 3.

Tabella 1 – Caratteristiche analitiche delle fonti proteiche a confronto
Table 1 – Chemical composition of the two compared protein sources

		Girasole p.d. *Sunflower part. dec.*	Farina di aringa *Herring meal*
Sostanza secca - *Dry matter*	%	89,83	92,00
Proteina greggia - *Crude protein*	"	26,53	71,60
Estratto etereo - *Ether extract*	"	1,80	9,50
Cellulosa greggia - *Crude fibre*	"	18,13	-
Ceneri - *Ash*	"	6,22	11,02
NDF	"	34,11	-
ADF	"	23,49	-
Lisina - Lysine	"	1,09	5,48
AA solforati – *Sulphurated AA*	"	1,29	2,80
Treonina – *Threonine*	"	1,03	3,06
Triptofano - *Tryptophan*	"	0,34	0,79
ED – *DE*	Kcal/kg	2268	4400
EN - *NE*	"	1304	2560

Gli animali sono stati allevati in gabbiette sopraelevate ("flat-deck") ciascuna contenente 5 animali; ogni tesi era pertanto costituita da 6 ripetizioni.

La prova ha avuto una durata di 50 giorni; gli animali sono stati pesati individualmente all'inizio ed al termine della stessa; quotidianamente è stato registrato il consumo alimentare per ripetizione. Si è quindi provveduto al calcolo degli incrementi ponderali giornalieri (I.P.G.) e degli indici di conversione alimentare (I.C.A).

Per quanto attiene agli aspetti sanitari è stata verificata l'incidenza della mortalità e lo stato di salute con particolare riferimento alla entità dei fenomeni diarroici. Quest'ultimo aspetto è stato valutato mediante 5 rilevazioni effettuate ogni 10 giorni; sulla base della consistenza delle feci e/o del grado di imbrattamento della zona perianale del suinetto, ad ogni animale, e

per ogni rilevazione, è stato assegnato un punteggio corrispondente a 4 diverse situazioni: 1 punto per feci normali; 2 punti diarrea lieve; 4 punti diarrea media; 6 punti diarrea grave.
Il rapporto fra il punteggio totale ottenuto per ogni singola giornata di rilevamento e il numero dei soggetti controllati ha fornito un punteggio medio della consistenza delle feci per ogni ripetizione e per ogni tesi.
I dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi statistica mediante procedura ANOVA (SPSS, 1988) secondo un modello unifattoriale (trattamento alimentare).

Tabella 2 – Composizione percentuale delle diete
Table 2 - Percent composition of the diets

Gruppi *Groups*	Controllo *Herring*	Trattato *Sunflower*
Mais farina - *Maize meal*	26,00	27,00
Orzo farina - *Barley meal*	18,24	15,00
Orzo fiocco - *Flaked Barley*	12,00	12,00
Crusca frumento tenero - *Wheat Bran*	6,00	-
Siero di latte - *Dried Whey milk*	7,50	10,00
Aringa farina - *Herring meal*	6,00	-
Girasole parz decort. - *Sunflower part. decorticated*	-	6,00
Soia f.e. 44% - *Soybean meal*	18,00	22,00
Olio soia - *Soybean oil*	3,00	4,00
Integrazione Mineralvitaminica - *Premix*	2,93	3,36
Lisina - *Lysine*	0,19	0,39
Metionina - *Methionine*	0,09	0,14
Treonina - *Threonine*	0,05	0,11

Tabella 3 – Composizione analitica delle diete
Table 3 - Chemical composition of the diets

Gruppi *Groups*		Controllo *Herring*	Trattato *Sunflower*
Sostanza secca - *Dry matter*	%	89,63	89,72
Proteina greggia - *Crude protein*	"	19,07	17,86
Estratto etereo - *Ether extract*	"	5,57	6,04
Cellulosa greggia - *Crude fibre*	"	4,11	5,28
Ceneri – *Ash*	"	6,32	6,48
NDF	"	11,99	12,37
ADF	"	5,18	6,59
ED – *DE*	kcal/kg	3341	3365
EN – *NE*	"	2422	2411
Lisina- *Lysine*	%	1,23	1,23
AA solforati – *Sulphurated AA*	"	0,75	0,75
Treonina – *Threonine*	"	0,80	0,80
Triptofano - *Tryptophan*	"	0,24	0,23

RISULTATI E DISCUSSIONE

In tabella 4 sono illustrate le prestazioni di allevamento dei suinetti. Tali dati non evidenziano differenze significative tra i soggetti della tesi "aringhe" e quelli della tesi "girasole"; il peso individuale degli animali a fine prova è infatti risultato pressoché identico (29.36 *vs*. 29.24 kg) come pure l'incremento ponderale giornaliero (452 *vs*. 450 g).

Per quanto attiene al consumo alimentare è stata riscontrata una tendenziale minor ingestione da parte degli animali appartenenti alla tesi "girasole" (765 *vs*. 792 g/d); conseguentemente l'indice di conversione alimentare è risultato più favorevole (1,70 *vs*. 1,75). Entrambe le differenze non sono risultate statisticamente significative (P>0,05). Un riscontro analogo era stato da noi già osservato impiegando la farina di estrazione di girasole non decorticato (Sardi e coll., 2001).

Relativamente allo stato sanitario non si sono verificati casi di mortalità e non si sono conclamate particolari patologie; per quanto attiene alla valutazione dell'entità dei fenomeni diarroici non si sono evidenziate differenze tra le due tesi. Considerando che il punteggio diarrea, come da noi determinato, può variare da 1 (tutti gli animali con feci normali) a 6 (tutti gli animali con diarrea grave), appare evidente come lo standard igienico-sanitario in cui si è svolta la prova sia risultato particolarmente elevato (mediamente il punteggio è stato pari a 1,56). D'altra parte l'assenza di patologie enteriche, pure in presenza di una materia prima ad elevato tenore in fibra e meno digeribile della farina di pesce, rappresenta una conferma indiretta di tale condizione.

Tabella 4 – Prestazioni produttive e sanitarie dei suinetti
Table 4 – Performance and health of piglets

Gruppi *Groups*		Controllo *Herring*	Trattato *Sunflower*	ES SEM
Durata – *Days of trial*	d	50	50	-
Soggetti - *Animals*	n.	30	30	-
Peso iniziale - *Initial live weight*	kg	6,75	6,74	0,14
Peso finale - *Final live weight*	"	29,36	29,24	0,53
I.P.G. – *A.D.G.*	g/d	452	450	9,82
Ingestione alimento - *Feed intake*	"	792	765	34,55
I.C.A. – *F.C.R.*		1,75	1,70	0,08
Mortalità - *Mortality*	%	0	0	-
Punteggio diarrea - *Diarrhoea score*		1,52	1,59	0,06

CONCLUSIONI

Nell'ambito della nostra esperienza la farina di girasole parzialmente decorticato si è rivelata una fonte proficuamente utilizzabile in sostituzione della farina di aringa nell'alimentazione del suinetto.

Tale osservazione acquisisce particolare rilevanza sia nell'ottica di una riduzione dell'impiego delle farine animali nell'alimentazione dei monogastrici (provvedimento caldeggiato da una parte consistente dei consumatori, sensibilizzati dalla "emergenza BSE"), sia nell'intento di contenere il costo alimentare. Da un punto di vista economico, infatti, l'impiego della farina di girasole ha, nelle attuali condizioni di mercato, indotto un maggior guadagno da parte dell'allevatore stimabile in + 55-60 £/kg carne prodotta. Da non dimenticare, infine, come il

girasole sia una coltura idonea, per le moderate esigenze idriche e nutrizionali, all'inserimento in un ciclo di rotazione con le graminacee e particolarmente adatta, in un'ottica di sostenibilità, alla valorizzazione delle aree collinari. Considerando che il girasole non rappresenta al momento una coltura geneticamente modificata, se ne potrebbe infine ipotizzare l'impiego, in forma di panello, nell'ambito delle produzioni animali "biologiche".

BIBLIOGRAFIA

Casati D. (2001). Speciale girasole: il dominio del centro–Italia. "Terra e Vita", 42, (4), 28-31

Cortamira O., Gallego A., Kim S.W. (2000). Evaluation of twice-decorticated sunflower meal as a protein source compared with soybean meal in pigs diets . "Asian Australian Journal of Animal Science", 13 (9), 1296-1303.

Decisione del Consiglio 766 del 04.12.2000, GUCE L 306, 32-33:

Dinusson W.E. (1990). Sunflower meal. In: P.A. Thacker e R.N. Kirkwood (Ed.) "Nontraditional feed sources for use in swine production", Butterworth (Stoneham, MA), pp. 465-472.

Jorgensen H., Sauer W.C. (1982). Aminoacid availabilities in protein sources of swine. University of Alberta, Edmonton 61 st, Annual Feeder's Day Report

Sardi L., Buscemi I., Martelli G., Scipioni R., Parisini P. (2001). La farina di estrazione di girasole nell'alimentazione del suinetto. Atti LV Convegno Nazionale S.I.S.Vet., Rimini 20-22 settembre, 417-418.

SPSS/PC (1988). V2.0 Base manual. SPSS Inc., Chicago, IL, USA.

PRODUZIONE DEL SUINO PESANTE ALLEVATO A SESSI SEPARATI [1]

Paolo Parisini [2], Giovanna Martelli [3], Anna Maria Zoli [4], Luca Sardi [3]

RIASSUNTO: Gli autori hanno messo a confronto le performance di allevamento e di macellazione di suini derivanti da un incrocio aziendale a tre vie allevati a sessi separati. Sono inoltre state valutate le caratteristiche chimiche e qualitative delle carni, la composizione acidica del grasso di copertura della coscia e le performance di stagionatura dei prosciutti. Gli accrescimenti sono stati pressoché identici per gli animali dei due sessi, mentre la conversione alimentare è risultata significativamente migliore per le femmine intere (P< 0.01). Le carcasse dei maschi castrati sono risultate più grasse di quelle delle femmine (+5%), pur non raggiungendo la soglia minima di significatività statistica. La qualità delle carni non è apparsa influenzata dal sesso, ad eccezione, nelle femmine, di lievi differenze a livello di alcuni acidi grassi del tessuto adiposo di copertura (rapporto saturi/insaturi – 5%). Nel loro insieme i cali di stagionatura si posizionano su valori alti senza differire fra i due sessi.

PAROLE CHIAVE: suino pesante, sessi, qualità carni, stagionatura prosciutto

THE EFFECTS ON HEAVY PIG PRODUCTION OF SEPARATED REARING DEPENDING ON THE SEX OF THE ANIMALS

SUMMARY: Growing and slaughtering performances of heavy pigs that were reared separately depending on their sex (entire females and castrated males) were studied. Chemical and qualitative traits of meat, fatty acid composition of ham fat and hams seasoning were also evaluated. Growth rhythm was similar between the two sexes while females showed a significant (P<0.01) improvement of feed conversion. Carcasses deriving from castrated males had a tendency toward a higher adiposity degree. Meat quality was not affected by sex with the exception of some slight differences in fatty acid composition of females. Seasoning losses of hams were quite high and did not show any difference depending on the sex.

KEY WORDS: heavy pig, sex, meat quality, ham seasoning.

PREMESSA

I principali motivi che hanno spinto gli allevatori di bovini e polli a separare gli animali in funzione del sesso sono legati a fattori come l'integrità sessuale e il diverso peso ottimale di macellazione e la non necessità di ricorrere a razionamenti alimentari finalizzati a limitare

[1] Ricerca finanziata della Regione Emilia-Romagna coordinata dal CRPA (RE)
[2] Professore associato DIMORFIPA Alma Mater Studiorum Univerisità di Bologna
[3] Ricercatore associato *ibidem*
[4] Dottore di ricerca *ibidem*

un'eccessiva adiposità di carcasse e carni. Nella specie suina la indispensabile castrazione dei maschi ha favorito la non separazione dei due sessi, anche se, chiaramente, l'assetto ormonale risulta sostanzialmente diverso per maschi castrati e femmine intere soprattutto da un punto di vista dei fabbisogni e della conversione alimentare. Sussistono tuttavia, anche per la specie suina, alcuni motivi che fanno propendere verso la convenienza dell'allevamento a sessi separati non solo dal punto di vista delle performance degli animali ma anche dal loro benessere. In questa ottica, per esempio va visto il notevole disturbo che le femmine intere causano ai maschi castrati nei periodi di calore e il fatto che in periodi di non calore le femmine non vengano penalizzate da dominanza da parte dei maschi durante l'alimentazione (Grosjean e coll., 1982; Quiniou e coll., 2000).
La composizione chimica delle carcasse dei due sessi risulta sensibilmente diversa in funzione anche dell'integrità sessuale: è infatti noto come le carcasse più magre siano in tutte le specie quelle dei maschi interi, seguite da quelle delle femmine intere; per ultime si collocano quelle dei maschi castrati. (Campbell e coll. 1988) Inevitabilmente i fabbisogni in termini di quantità e di rapporti tra energia e proteina, aminoacidi in particolare, sono abbastanza diversi in funzione del sesso e dell'integrità delle gonadi e tali da non poter essere soddisfatti da una unica dieta e/o razionamento.
Nella pratica d'allevamento l'unico accorgimento è rappresentato dall'identificazione dei sessi all'inizio del periodo di magronaggio. I vantaggi risiedono nell'ottenimento di partite di suini più uniformi durante le fasi di allevamento e soprattutto alla macellazione il che comporta ovvi vantaggi per il razionamento, per lo svuotamento dei box e per il realizzo di premi alla macellazione. Con la presente ricerca si sono volute valutare le performance in vita e al macello di suini pesanti allevati a sessi separati nonché le attitudini alla stagionatura delle loro cosce.

MATERIALE E METODI

Per lo svolgimento della ricerca sono stati utilizzati soggetti idonei alla produzione del suino pesante tipico di Parma-S.Daniele derivanti da un incrocio Duroc x (Landrace x Large White). Alla nascita sono stati marcati i suinetti di 8 nidiate al fine di poter effettuare in seguito una omogenea distribuzione nelle diverse tesi in funzione della nidiata stessa. Successivamente sono stati scelti 36 soggetti, 18 maschi castrati (MC) e 18 femmine intere (FI) che costituivano le due tesi sperimentali poste a confronto; i suini sono stati inoltre suddivisi in ripetizioni di 6 animali ciascuna. All'inizio della prova il peso vivo e l'età media erano rispettivamente di 33,55 kg e 86 giorni. Fino al raggiungimento di circa 110 kg di peso vivo tutti gli animali in prova sono stati alimentati a volontà e successivamente razionati in ragione del 9% del peso vivo metabolico fino ad un massimo di 3.3 kg/capo/di. Sono state utilizzate nell'arco dell'intera prova 3 diverse formulazioni alimentari al fine di soddisfare i fabbisogni alimentari nelle diverse fasi di accrescimento-ingrasso. In tabella 1 sono riportate la composizione e l'analisi chimica dei tre mangimi impiegati: 1° periodo 30-60 kg; 2° periodo 60-110 kg; 3° periodo 110-160 kg.
La prova ha avuto una durata di 196 giorni nel corso dei quali è stato anche controllato lo stato sanitario degli animali. I suini sono stati pesati individualmente all'inizio della ricerca, dei diversi periodi e al termine della prova, per determinare gli incrementi ponderali giornalieri; sono stati inoltre registrati i consumi alimentari per ripetizione al fine di calcolare i relativi indici di conversione alimentare.

Tabella 1. Composizione e caratteristiche chimiche delle diete (% della STQ)
Table 1. Feedstuffs and chemical analysis of diets (% of as fed)

Periodo *Period*		1° 30-60 kg	2° 60-110 kg	3° 110-160 kg
Composizione percentuale - *Percent composition*				
Farine di cereali - *Ground cereals*	%	62.53	68.25	73.00
Farine di estrazione – *Ground meal solv.extd.*	"	22.00	21.50	17.00
Crusca di frumento - *Wheat bran*	"	10.00	7.00	7.00
Farina di aringa - *Herring meal*	"	1.00	-	-
Grassi animali - *Animal fat*	"	1.00	-	-
Integrazione - *Premix*	"	3.47	3.25	3.00
Analisi chimica - *Chemical analysis*				
Umidità - *Moisture*	%	11.35	11.68	11.73
Proteina greggia - *Crude protein*	"	17.05	15.59	14.08
Cellulosa greggia - *Crude fibre*	"	4.52	4.40	4.26
Estratto etereo - *Ether extract*	"	3.69	2.66	2.68
Ceneri - *Ash*	"	6.09	5.57	5.20
Ca	"	0.97	0.84	0.79
P	"	0.64	0.55	0.54
Valori calcolati - *Calculate values*				
ED	Kcal/kg	3226	3204	3197
EN	"	2330	2316	2345
Lisina - *Lysine*	%	0.96	0.86	0.75
Metionina+cistina - *Methionine+cistyne*	"	0.60	0.56	0.52
Treonina - *Treonine*	"	0.67	0.62	0.55
Lisina/ED - L*ysine/ED*	g/Mcal	2.97	2.68	2.34
Lisina/PG - *Lysine/CP*	g/100g	5.63	5.51	5.33

Tutti i suini sono stati macellati al raggiungimento del peso previsto dai regolamenti dei prosciutti tipici (160 kg) ed ad una età media di 282 giorni. Si sono rilevati i seguenti parametri: peso morto; resa a caldo della carcassa; tenore in carne magra mediante *Fat-o-Meater*; incidenza percentuale dei singoli tagli magri;incidenza percentuale complessiva dei tagli grassi; pH della coscia (*B. femoris*) a 45' e a 24 h mediante pHmetro portatile; colore della coscia (*Semimebranosus)* mediante colorimetro Minolta CR 200; analisi chimica della lombata (*Longissimus dorsi);* composizione acidica del grasso di copertura della coscia. Una coscia per suino è stata inviata ad uno stabilimento del circuito del Prosciutto di Parma per la stagionatura durante la quale sono stati rilevati i cali nei momenti più significativi: dopo salatura, dopo riposo e finale. Il periodo di salatura ha avuto una durata di quattro settimane; quello di riposo di 90 giorni; la stagionatura si è poi protratta fino al raggiungimento di 15 mesi.

I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi statistica utilizzando il pacchetto SPSS PC+ (1988).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Lo stato sanitario degli animali è stato buono durante l'intero arco della prova e non si sono verificati episodi patologici degni di nota. In tabella 2 sono riportate le performance d'allevamento. Gli incrementi ponderali non differiscono nei vari periodi e tanto meno nell'intera prova. Pur non raggiungendo la soglia minima di significatività statistica essi risultano comunque più favorevoli per le femmine (+5%) fino al termine del secondo periodo, momento in cui i suini facevano registrare un peso di poco più di 100 kg. Normalmente quando i suini sono allevati a sessi promiscui le femmine fanno registrare incrementi più favorevoli solo per i primi periodi di allevamento, quando massima è la deposizione di tessuto muscolare, ma ben presto le loro performance sono superate dai maschi castrati (Sardi e coll. 1996; Parisini e coll. 1991).

Tabella 2. Performance d'allevamento
Table 2. Rearing performances

		Maschi *Males*	Femmine *Females*
Animali - *Animals*	N	18	18
Pesi vivi - *Live weight*	Kg		
Peso iniziale - *Initial weight*		34.20	32.90
1° periodo - *1th period*	"	67.44	67.78
2° periodo - *2nd period*	"	106.67	109.00
Peso finale - *Final weight*	"	154.98	157.50
Incrementi ponderali giornalieri - *Daily weight gain*			
1° periodo - *1th period*	g/d	536	575
2° periodo - *2nd period*	"	700	736
3° periodo - *3rd period*	"	618	611
Totale - *Total*	"	616	636
Consumi - *Feed consumption*	kg/d		
1° periodo - *1th period*		1.625	1.557
2° periodo - *2nd period*	"	2.862	2.624
3° periodo - *3rd period*	"	3.147	3.136
Totale - *Total*	"	2.578	2.484
Indice di conversione - *Feed conversion rate*			
1° periodo - *1th period*		3.04^{a}	2.71^{b}
2° periodo - *2nd period*		4.09^{A}	3.56^{C}
3° periodo - *3rd period*		5.09	5.15
Totale - *Total*		4.19^{A}	3.91^{B}

a, b: $P<0.05$; A, B, C: $P<0.01$

Dati analoghi a quelli rilevati nel corso della presente esperienza, sono stati riscontrati con l'allevamento a sessi separati da Paboeuf e coll. (1999). Nel periodo in cui i suini erano razionati gli incrementi sono stati pressoché identici. Complessivamente le femmine sono cresciute 6 kg in più dei maschi contrariamente a quanto di norma avviene. Nei due periodi in cui gli animali erano alimentati a volontà, il consumo dei maschi castrati è risultato più elevato, (+4% e +9% rispettivamente nel 1° e nel 2° periodo). Gli indici di conversione

alimentare rispecchiano gli andamenti degli incrementi ponderali e dell'assunzione di alimento e risultano significativamente migliori per le femmine, ($P<0.05$ nel primo e $P<0.01$ negli altri periodi). Risultati analoghi, sia per gli incrementi ponderali sia per la conversione dell'alimento, sono stati evidenziati da Levasseur e coll. (1996).
In tabella 3 sono riportate le performance di macellazione e le caratteristiche qualitative delle carcasse. Nessun parametro preso in considerazione risulta differire significativamente all'analisi statistica. Come normalmente si riscontra anche le carcasse delle femmine oggetto della presente ricerca risultano tendenzialmente meno grasse di quelle dei maschi castrati.

Tabella 3. Performance di macellazione e caratteristiche qualitative della carcassa
Table 3. Sluaghtering performances and quality of carcass

		Maschi *Males*	Femmine *Females*
Animali - *Animals*	n	18	18
Peso a caldo carcassa - *Hot carcass weight*	kg	127.58	129.25
Resa lorda - *Dressing percentage*	%	81.81	82.23
Fat-o-Meater	"	49.33	50.08
Spessore lardo lombata - *Lard thickness of loin*	mm	28.67	27.42
Spessore muscolo lombata - *Muscle thickness of loin*	"	59.92	60.92
Coscia - *Ham*	kg	15.13	15.58
	%	24.12	24.67
Spalla -*Shoulder*	kg	8.78	9.05
	%	14.00	14.32
Lombo -*Loin*	kg	14.65	15.22
	%	23.36	24.09
Tagli magri - *Lean cuts*	kg	38.57	39.85
	%	61.47	63.08
Tagli grassi - *Fat cuts*	kg	20.92	20.07
	%	33.34	31.77

Nessun parametro differisce significativamente all'analisi statistica

In tabella 4 sono riportate le caratteristiche qualitative delle carni e del grasso di copertura della coscia. I valori di pH risultano sovrapponibili per i due sessi, anche i diversi parametri presi in considerazione relativi al colore della coscia non risultano differire in funzione dei sessi. Concordemente con quanto osservato da Barton-Gade (1987) l'analisi chimica evidenzia un significativo ($P<0.05$) minor tenore di lipidi nel muscolo *Longissimus dorsi* derivante da soggetti di sesso femminile. Per quanto riguarda la composizione acidica del tessuto adiposo di copertura della coscia, pur non essendo presenti differenze numericamente elevate, si è evidenziata significatività statistica ($P<0.05$) per alcuni acidi grassi esaminati. In particolare le femmine presentano una minor percentuale di acidi grassi saturi quali il palmitico e lo stearico, di conseguenza il tessuto adiposo dei maschi castrati risulta avere una concentrazione minore di acidi insaturi –oleico in particolare-. Significative all'analisi statistica ($P<0.01$) risultano le somme dei due gruppi di acidi grassi, come pure il loro rapporto. Tali risultati sono in sintonia con i riscontri di Barton-Gade (1987) ottenuti su di suini macellati a pesi inferiori ai nostri e allevati a sessi separati.

In tabella 5 sono illustrate le performance di stagionatura della coscia destra di ciascun suino in prova. Come sopra riportato la stagionatura è stata protratta per 15 mesi, periodo questo particolarmente lungo ma che conferisce ottime caratteristiche al prosciutto; per questo motivo i cali finali di stagionatura risultano particolarmente elevati (oltre il 29%). Per quanto riguarda l'effetto dei due sessi, non si sono evidenziate differenze degne di nota nel periodo di stagionatura. La percentuale di calo di rifilatura della coscia evidenzia una differenza significativa all'analisi statistica ($P<0.05$) a favore dei suini di sesso femminile, (-10%), risultanza che può essere imputata alla minor adiposità delle cosce. Tale interpretazione è suffragata ulteriormente dalla differenza, pure significativa ($P<0.05$), del calo di salatura che risulta di minor entità nei suini maschi castrati che abbiamo visto essere più grassi e con un contenuto maggiore di lipidi a livello muscolare. Tali fattori sono infatti responsabili di minor disidratazione in seguito alla salatura.

Tabella 4. Caratteristiche qualitative e chimiche delle carni
Table 4. Qualitative and chemical characteristics of meat

		Maschi *Males*	Femmine *Females*
Animali - *Animals*	n	18	18
pH 45' *B. femoris*		6.85	6.76
pH 24 h *B. femoris*		5.66	5.55
Colore coscia - *Ham colour*			
L		43.07	45.37
a		7.84	8.00
b		2.13	2.54
Tinta - *Hue*		8.01	8.12
Croma - *Chroma*		0.28	0.28
Analisi chimica *L. dorsi* - *Chemical analysis L. dorsi*			
Umidità - *Moisture*	%	75.23	73.20
Proteina - *Protein*	"	21.98	22.82
Lipidi - *Fat*	"	3.68[a]	2.21[b]
Composizione acidica del grasso di copertura della coscia - *Fatty acid composition of ham fat*			
C_{14}	%	1.71[a]	1.65[b]
C_{16}	"	25.33	25.07
$C_{16:1}$	"	2.22	2.42
C_{18}	"	14.28 [a]	13.73 [b]
$C_{18:1}$	"	45.93 [b]	46.45 [a]
$C_{18:2}$	"	9.79	10.04
$C_{18:3}$	"	0.74 [a]	0.65 [b]
Acidi grassi saturi - *Saturated fatty acids*	"	41.32 [a]	40.45 [b]
Acidi grassi insaturi - *Unsaturated fatty acids*	"	58.68 [b]	59.55 [a]
Saturi/insaturi - *Saturared/unsaturated*		0.71 [a]	0.68 [b]

a, b $P<0.05$

Tabella 5. Cali di stagionatura dei prosciutti
Table 5. Seasoning los of the hams

		Maschi *Males*	Femmine *Females*
Peso prosciutto - *Ham weight*			
Intero - *Whole*	kg	15.13	15.58
Rifilato - *Trimmed*	"	11.78	12.44
A fine salatura - *End of salting*	"	11.19	11.74
A fine riposo - *End of "rest"*	"	10.06	10.69
A fine stagionatura - *End of seasoning*	"	8.28	8.80
Cali di lavorazione (1) - *Processing losses (1)*			
Rifilatura - *Trimming*	%	22.14a	20.15b
Salagione - *Salting*	"	5.06b	5.67a
Riposo - *"Rest"*	"	14.62	14.09
Finale - *Final*	"	29.77	29.25

a,b P<0.05 (1) Sul peso intero - *On whole weight*

CONCLUSIONI

L'allevamento dei suini a sessi separati ha permesso di ottenere femmine che nello stesso periodo di allevamento hanno fornito incrementi ponderali uguali se non migliori di quelli dei maschi castrati ma con conversioni dell'alimento decisamente più favorevoli. L'analisi della qualità della carcassa e delle carni nel suo complesso ha dato risultati analoghi a quelli che si ottengono allevando suini a sessi promiscui.

Queste risultanze, che sono di per loro stesse interessanti in un'ottica di allevamento intensivo, possono acquisire ulteriore importanza nell'allevamento di tipo "biologico". La maggior durata del ciclo produttivo, la disponibilità di spazi aperti e l'influenza diretta del fotoperiodo (cicli estrali particolarmente marcati), si rendono responsabili di differenze ancora più evidenti fra i sessi (Falaschini 2000) e lasciano intravedere la possibilità di allevare ancor più proficuamente i suini a sessi separati in condizioni di semi-estensività.

BIBLIOGRAFIA

Barton-Gade P.A. (1987). Meat and fat quality in boars, castrates and gilts. "Livestock Prod. Sci.", 16, 187-196.

Campbell R.G., Tavern M.R., Curic D.M. (1988). The effect of sex and live weight on the growing pis's response to dietary protein. "Anim. Prod.", 46, 123-130.

Falaschini A., Trombetta M.F., Pasquini M., Codoni E. (2000). L'allevamento del maiale biologico: realtà tecnologica o fantasia. "Atti LIV Congrsso S.I.S.Vet, 435-436.

Grojean F., Chambon B., Castaing J., Chauvel J., Latimier P., Le Meur., Quemere P. (1982). Influence du mode de conduite en sexes separes ou melanges sur le performances d'elevage des porcs males et des femelles. "Journés Rech. Porcine en France", 14, 339-357.

Pabouef F., Cazaux J.G., Castaing J., Corlouer A. (1999). Effect, chez le porc charcutier D'une, alimentation plafonnee ou rationnee comparativement a une distribution a volontè, «Journées Rech. Porcine en France», 31, 239-247.

Parisini P., Martelli G., Mordenti A.(1991). Ricerche sull'impiego di diete ipoproteiche integrate con lisina nella produzione del suino pesante. "Suinicoltura", 32, (5) 45-50

Quiniou N., Renaudeau D., Collin A., Noblet J. (2000). Effects de l'exposition au chaud sur les caractéristiques de la prise alimentaire du porc à différents stades physiologiques. "Prod. Anim.", 13, 233-245.

Sardi L., Martelli G., Dall'Olio M., Parisini P. (1996). Impiego di L-carnitina nell'alimentazione del suino pesante. "Sunicoltura", 37, (7), 97-101.

SPSS/PC+ (1988). V 2.0 Base Manual SPSS Inc., Chicago. IL. USA.

GESTIONE DELLE CONIGLIE RIPRODUTTRICI PER UN ALLEVAMENTO SOSTENIBILE [1]

Ivan Toschi [2], Guido Grilli [3], Clara Castrovilli [4]

RIASSUNTO: Negli allevamenti cunicoli intensivi, solitamente, si ricorre all'impiego di ormoni per la preparazione delle fattrici alla fecondazione artificiale; attualmente si stanno diffondendo metodi alternativi, conosciuti come "bio-stimolazione", maggiormente sostenibili dal punto di vista della produzione zootecnica in quanto minimizzano il ricorso a sostanze di sintesi poco gradite al consumatore e all'opinione pubblica.
Nella presente ricerca è stato valutato un sistema alternativo di gestione delle fattrici realizzato mediante la tecnica del *cambio gabbia*, effettuata tre giorni prima della fecondazione, rilevandone l'effetto sulle prestazioni riproduttive di oltre seicento soggetti per sei mesi consecutivi.
I dati raccolti indicano una buona percentuale di fertilità (89,9%), bassa mortalità perinatale (5,8% sui nati totali) e nel periodo nascita-svezzamento (5%), elevato numero di nati vivi (8,76) e di svezzati per nidiata (8,32). Questi parametri, pur non mostrando differenze statisticamente significative in rapporto all'ordine di parto, hanno raggiunto valori più elevati al quarto parto.
Un'osservazione di particolare importanza è relativa alla maggior durata della carriera riproduttiva degli animali sottoposti al trattamento; questo ha comportato un calo sensibile del tasso di rimonta, stabilizzatosi intorno al 70%.
In conclusione, senza penalizzarne le performance riproduttive, questo sistema di gestione delle fattrici può rappresentare una valida alternativa ai sistemi tradizionali di induzione dell'estro, anche se, dal punto di vista economico, la sua applicazione deve essere valutata nel quadro complessivo dei fattori che caratterizzano il management di ogni azienda.

PAROLE CHIAVE: coniglie, cambio gabbia, performance riproduttive, sostenibilità.

RABBIT DOES MANAGEMENT FOR A SUSTAINABLE REARING

SUMMARY: In intensive rabbit farms, hormones are usually used in order to make does ready for artificial insemination; alternative methods are now suggested, as biostimulation; these methods are sustainable for animal production because reduce synthetic substances use that are not accepted by consumers and by public opinion.

[1] Ricerca condotta con fondi MURST.
[2] Dottorando di ricerca, Istituto di Zootecnia generale, Facoltà di Agraria, Milano.
[3] Ricercatore, Dipartimento di Patologia animale, Igiene e Sanità pubblica Veterinaria, Facoltà di Medicina Veterinaria, Milano.
[4] Professore Straordinario, Istituto di Zootecnia generale, Facoltà di Agraria, Milano

In this trial an alternative system for does management was evaluated, using "cage-change" made three days before insemination, observing the effect on reproductive performances on over six hundred females for a period of six months.
The collected data show good fertility (89.9%), low mortality at birth (5.8% on total born rabbits) and at weaning (5%), high number of born alive (8.76) and weaned (8.32) for litter. These parameters, even if the differences were not statistically significant in relation to birth sequence, were higher at fourth birth.
It is important to emphasize the greatest reproduction cycle length of animals subjected to this method and the lowing remount percentage; therefore this does management system is an efficient option in comparison with traditional methods.
In conclusion, without influencing reproductive performances, this does management system can be an useful option in comparison with other traditional systems for oestrus induction, even if economically its use must be evaluated in the global range of factors that are peculiar to every farm management.

KEYWORDS: rabbit does, cage-change, reproductive performances, sustainability.

PREMESSA

L'Italia, notoriamente, è il principale produttore di carne di coniglio in Europa; pertanto, l'allevamento di questa specie deve essere considerato, per la sua importanza economica, "sostenibile" dal punto di vista dell'allevatore.
L'applicazione di moderne tecniche di allevamento che consentano di migliorare le rese economiche nelle aziende destinate alle produzioni zootecniche, ha sempre rappresentato lo scopo di ogni allevatore; oggi, egli non può restare insensibile alla domanda di un prodotto di qualità che può sollecitare nuove tecniche di gestione, più sostenibili dal punto di vista della produzione zootecnica poiché minimizzano il ricorso a sostanze di sintesi.
In coniglicoltura, che come tecnica di allevamento "razionale" può essere considerata relativamente recente, il buon andamento di un'azienda è strettamente correlato al tipo di management seguito e al livello di organizzazione raggiunto.
Considerando che per una buona produttività aziendale occorre partire dalla gestione delle fattrici, è importante essere in grado di conoscere, di valutare e di applicare nuove strategie gestionali che consentano di migliorare l'efficienza globale dell'allevamento.
Le scelte manageriali, in passato, si sono basate sull'utilizzo intensivo delle fattrici; recentemente, la produzione industriale ha adottato nuove tecniche, tra le quali l'inseminazione artificiale e la ciclizzazione, che hanno reso possibile la fecondazione delle coniglie indipendentemente dalla loro fase estrale e l'adozione di particolari ritmi riproduttivi (Alabiso e coll., 1994; Bonanno e coll., 1996; Dal Bosco, 1999).
Questi, influenzando lo sfruttamento degli animali, condizionano la percentuale di rimonta, incidendo pesantemente sulla produttività dell'allevamento (Szendro e coll., 1996).
Attualmente, anche in considerazione della particolare fisiologia dell'apparato riproduttore della coniglia (Grilli, 1994), vengono adottate due differenti tecniche per aumentarne la ricettività sessuale delle fattrici: la somministrazione di ormoni (Maertens e coll., 1995) e la bio-stimolazione (Theau-Clément e coll., 1998; Theau-Clément, 2000).

In un prossimo futuro, i trattamenti ormonali atti ad indurre e sincronizzare l'estro saranno probabilmente vietati dall'Unione Europea in relazione ai possibili residui, al benessere animale e al desiderio di conferire alla produzione cunicola un'immagine più "naturale".
I trattamenti indicati con il termine di bio-stimolazione, vengono attuati variando alcune condizioni di allevamento, quali fotoperiodo e alimentazione (Luzi e coll., 2000; Maertens, 1998), o applicando particolari tecniche di gestione delle fattrici, quali il *cambio gabbia* e la separazione della nidiata dalla madre (Bonanno e coll, 2000; Castellini e coll., 1998; Duperray e coll., 1999; Kishk e coll., 2000; Luzi e Crimella, 1998; Maertens e coll., 2000; Ubilla e coll., 2000); tali sistemi, modificando l'equilibrio endocrino dell'animale, possono determinare un aumento della recettività sessuale.
I primi risultati ottenuti mettendo in atto alcuni di questi metodi sembrerebbero indicare che questi possano offrire una promettente alternativa ai trattamenti tradizionali.
Nella presente ricerca, nell'intento di apportare un contributo al dibattito in atto, si è inteso valutare l'effetto del *cambio gabbia* sulle performance riproduttive delle coniglie, in un allevamento di tipo intensivo.

MATERIALE E METODI

La prova è stata condotta in un allevamento intensivo su seicentoquindici fattrici alloggiate in un capannone provvisto di un sistema di ventilazione naturale e di illuminazione controllata (16 ore di luce nel reparto maternità).
Tre giorni prima dell'inseminazione artificiale, sulle fattrici è stata applicata la tecnica del *cambio gabbia* che prevede lo spostamento dell'animale in una nuova gabbia.
Dopo la prima gravidanza, le fecondazioni sono state effettuate al trentacinquesimo giorno dal parto precedente, evitando la sovrapposizione fra lattazione e gravidanza.
Su un totale di 916 parti, risultato di 1019 interventi fecondativi, sono stati controllati i seguenti parametri riproduttivi: numero di nati vivi, numero di nati morti e numero di svezzati; i dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi della varianza, al fine di rilevare l'effetto dell'ordine di parto.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In tabella 1 sono riportate le performance riproduttive delle fattrici per ordine di parto; dall'analisi dei dati, si evince che la percentuale di fertilità è più elevata al secondo, terzo e quarto parto e che fattrici arrivate al settimo, ottavo e nono parto mantengono un elevato livello di fertilità, contrariamente a quanto si registra nel caso di impiego di trattamenti ormonali.
Considerando la media dei nati vivi, si rileva che i valori più elevati coincidono con il terzo e quarto parto, confermando le osservazioni effettuate da altri autori in ricerche analoghe; inoltre, le fattrici al settimo, all'ottavo e al nono parto continuano a presentare un'elevata prolificità, superiore a 8,2 soggetti. Questa osservazione potrebbe essere giustificata dal minor sfruttamento cui sono state sottoposte le coniglie; il tasso di rimonta, infatti, ha raggiunto soltanto il 70%, valore di indubbio interesse dal punto di vista economico-gestionale se confrontato con quello rilevato in altri allevamenti di tipo intensivo nei quali supera il 100%.
La media dei nati vivi è sempre risultata superiore a 8,6, tranne che a livello del sesto e dell'ottavo parto; questi dati, se confrontati, con quelli ottenuti utilizzando ormoni,

permettono di mettere in evidenza come l'utilizzo del *cambio gabbia*, se gestito in modo corretto e razionale, permetta di raggiungere risultati di ottima produttività aziendale.
La fertilità e la natalità si sono mantenute elevate anche grazie alla scelta di fecondare le fattrici dopo lo svezzamento della nidiata precedente; elevati livelli di prolattina, infatti, deprimono la crescita follicolare, il tasso di ovulazione e lo sviluppo embrionale.

Tabella 1: Performance riproduttive delle fattrici.
Table 1: Rabbit does reproductive performances.

Ordine di parto *Birth sequence* n	Fecondazioni *Insemination* n	Parti *Birth* n	Fertilità *Fertility* %	Nati vivi B*orn alive* n	Svezzati *Weaned* n
1	119	100	84,26	8,60	8,14
2	137	125	91,23	8,70	8,30
3	174	167	95,52	8,87	8,33
4	188	172	91,60	9,13	8,70
5	154	134	87,17	8,72	8,33
6	120	108	90,00	8,44	8,10
7	41	34	82,65	8,73	8,47
8	68	60	87,39	8,28	7,87
9	18	16	88,15	8,62	8,12

Considerando i dati relativi alla mortalità alla nascita (tabella 2), si può notare che questa è risultata inferiore al quarto parto; alla fine dell'ottava gravidanza, invece, tale parametro ha fatto registrare, pur senza significatività statistica, il valore più elevato. Ciò potrebbe indurre a pensare che, nel lungo periodo, tale sistema possa comportare una diminuzione dell'attitudine materna.

Tabella 2: Rilievi sulla mortalità delle nidiate.
Table 2: Data on litter mortality.

Ordine di parto *Birth sequence* n	Nati morti *Born dead* n	Morti svezzamento *Dead at weaning* n	Mortalità nascita *Born dead* %	Mortalità svezz. *Dead at weaning* %
1	0,53	0,46	5,8	5,3
2	0,67	0,41	7,0	4,7
3	0,48	0,53	5,1	6,0
4	0,32	0,44	3,5	4,8
5	0,53	0,45	5,7	5,2
6	0,56	0,34	6,3	4,1
7	0,65	0,26	6,9	3,0
8	0,95	0,42	10,3	5,0
9	0,62	0,50	6,7	1,7

La mortalità allo svezzamento è risultata più bassa nel periodo compreso tra il sesto e l'ottavo parto; ciò potrebbe essere spiegato dalla considerazione che la cura della prole è sia un istinto

insito nell'animale, sia un apprendimento progressivo in funzione delle esperienze materne pregresse.
I parametri riproduttivi rilevati nella presente prova, i cui valori medi sono riportati in tabella 3, non hanno mostrato differenze statisticamente significative in rapporto all'ordine di parto.

Tabella 3: Dati generali rilevati nel corso della prova.
Table 3: Global data observed during trial.

Nati vivi totali - *Total born alive*	n	8022
Nati morti totali - *Total born dead*	n	492
Svezzati totali - *Total weaned*	n	7621
Media dei nati vivi per parto - *Mean of born for birth*	n	8,76
Media dei nati morti per parto - *Mean of born dead for birth*	n	0,54
Media degli svezzati per parto - *Mean of weaned for birth*	n	8,32
Nati morti sui nati totali - *Born dead on total born*	%	5,8
Morti allo svezzamento s ui nati vivi totali - *Dead at weaning on total born alive*	%	5,0

CONCLUSIONI

Dalla presente prova è emerso che il *cambio gabbia*, come tecnica di bio-stimolazione in alternativa ai trattamenti ormonali, è senza dubbio una valida pratica dal punto di vista produttivo, poiché si sono ottenuti ottimi risultati relativamente alla percentuale di fertilità, al numero di nati vivi e di svezzati.
Questo tipo di gestione, inoltre, permette di mantenere in produzione fattrici con un elevato numero di parti al loro attivo, dimezzando quasi i normali tassi di rimonta e mantenendo valori produttivi indubbiamente interessanti.
La riduzione della percentuale di rimonta permette di abbassare i costi di produzione, conferendo un aspetto di "sostenibilità economica" alla tecnica del *cambio gabbia* delle fattrici in preparazione alla fecondazione artificiale.
Occorre precisare, però, che tale pratica richiede parecchia mano d'opera e un certo numero di gabbie libere destinate ad accogliere le fattrici alcuni giorni prima dell'intervento fecondativo; la valutazione economica del sistema proposto, quindi, deve essere effettuata considerando l'organizzazione del lavoro presente in azienda e la disponibilità di personale che, comunque, verrebbe ad essere sollevato dalle pratiche relative alla somministrazione dei trattamenti ormonali.
Ciò dimostra, almeno in parte, che in un allevamento cunicolo di tipo intensivo questa gestione delle coniglie permette di ottenere ottimi risultati produttivi e potrebbe rappresentare, in un prossimo futuro, una delle metodologie più adatte a sostituire i trattamenti ormonali oggi impiegati per la sincronizzazione degli estri, anche in relazioni alle attuali richieste del consumatore.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare il signor Arnaldo Locatelli dell'Azienda Agricola Valgrilla di Tortona (Al) per la fattiva collaborazione prestata durante la ricerca.

BIBLIOGRAFIA

Alabiso M., Bonanno A., Alicata M.L., Portolano B. (1994). Trattamento "differenziato" con PMSG su coniglie inseminate artificialmente. "Rivista di Coniglicoltura", 1, 25-30.

Bonanno A., Alabiso M., Alicata M.L., Leto G., Todaro M. (1996). Effetti del trattamento "differenziato" con PMSG sull'efficienza riproduttiva di coniglie sottoposte ad inseminazione artificiale. "Rivista di Coniglicoltura", 1, 41-45.

Bonanno A., Alabiso M., Di Grigoli A., Alicata M.L., Montalbano L. (2000). Effect of 48-hour doe-litter separation on performance of free or controlled nursing rabbit does – "VII World Rabbit Congress", Valencia, vol. A, 97-103.

Castellini C., Canali C., Boiti C. (1998). Effect of doe-litter separation for 24 hours-closing the nest-box and change of cage on rabbit doe performance. "World Rabbit Science", 6, 199-203.

Dal Bosco A. (1999). Estri sincronizzati con metodi alternativi. "Rivista di Coniglicoltura", 5, 27-29.

Duperray J., Eckenfelder B., Thebault T., Provost J.P. (1999). Effet du regroupement des lapines avant l'insémination sur leurs ces de reproduction. "8èmes Journ. Rech. Cunicole Fr.", Paris, 167-170.

Grilli G. (1994). Fisiologia della riproduzione del coniglio. "Rivista di Coniglicoltura", 6, 18-24.

Kishk W., Awad M., Ayoub M. (2000). Non-hormonal substances for the induction of ovulation in rabbit does. "VII World Rabbit Congress", Valencia, vol. A, 155-160.

Luzi F., Crimella C. (1998). Effect of change of cages 2 days before artificial insemination on reproductive performance of rabbit does. "World Rabbit Science", 6, 195-198.

Luzi F., Heinzl E.L., Zecchini M., Barbieri S., Leoni S., Crimella C. (2000). Effect of propylene glicol in rabbit: reproductive performance. "VII World Rabbit Congress", Valencia, vol. A, 179-184.

Maertens L., Luzi F., Grilli G. (1995). Effects of PMSG induced oestrus on the performance of rabbit does: a review. "World Rabbit Science", 3, 191-199.

Maertens L. (1998). Effects of flushing, mother-litter separation and PMSG on the fertility of lactating does and the performance of their litter. "World Rabbit Science", 6, 185-190.

Maertens L., Bousselmi H., Pandey V.S. (2000). Efficiency of different methods to synchronize the oestrus in artificially insemined, lactating does. "VII World Rabbit Congress", Valencia, vol. A, 185-190.

Szendro Z.S., Biro-Németh E., Radnai I., Milisits G., Zimanyi A. (1996). Connection between reproductive performance and productive lifetime of rabbit does. "VI World Rabbit Congress", Toulouse, vol. 2, 123-126.

Theau-Clément M., Castellini C., Maertens L., Boiti C. (1998). Biostimulation applied to rabbit reproduction : theory and practice. "World Rabbit Science, 6, 179-184.

Theau-Clément M. (2000). Advances in biostimulation methods applied to rabbit reproduction. "VII World Rabbit Congress", Valencia, Vol. A, 61-79.

Ubilla E., Rebollar P.G., Pazo D., Esquifino A., Alvarino J.M.R. (2000). Influence of doe-litter separation on sexual receptivity, fertility, plasma progesterone and oestradiol concentrations in lactating rabbits. "VII World Rabbit Congress", Valencia, vol. A, 267-272.

UREA NEL LATTE: UN FACILE STRUMENTO DI VALUTAZIONE DELLA NUTRIZIONE AZOTATA ?

Paolo Bani [1], Luigi Calamari [2], Maria Grazia Maianti [1], Giuseppe Bertoni [3]

RIASSUNTO: L'attività zootecnica è considerata corresponsabile dell'inquinamento ambientale, soprattutto con riferimento all'escrezione fecale ed urinaria (primariamente sotto forma di urea) di azoto, sulla quale l'alimentazione ha un'indubbia incidenza. È stata condotta un'indagine di campo su 46 allevamenti lombardi, rappresentativi delle diverse realtà zootecniche della regione. Le aziende sono state monitorate per circa 1 anno con riferimento alle caratteristiche della razione, mediante schede di rilevazione aziendale, alla produzione di latte (controlli funzionali, mensili) ed ai livelli di urea, grasso, proteine e cellule somatiche nel latte di massa, con frequenza quindicinale. I livelli di urea sono risultati, nel complesso, correlati con la produzione reale (r=0,15; P<0,001) e potenziale (r=0,24; P<0,001) nonché con la concentrazione proteica della razione (r=0,33; P<0,001). Le correlazioni tra urea nel latte e caratteristiche della razione migliorano quando valutate entro provincia di appartenenza delle aziende, ma con sensibili differenze tra le diverse realtà delle provincie considerate. I modelli di regressione multipla fanno supporre una primaria importanza dei parametri connessi con la funzionalità digestiva e metabolica sui livelli di urea del latte. L'urea si dimostra un parametro di non sempre semplice interpretazione ma comunque utile per valutare la correttezza del razionamento azotato delle vacche da latte anche per ottimizzare gli apporti azotati alimentari e ridurre quindi le escrezioni di azoto con le deiezioni.

PAROLE CHIAVE: urea nel latte, nutrizione azotata, vacche da latte.

MILK UREA: AN EASY WAY TO MONITOR THE EFFICIENCY OF PROTEIN FEEDING EFFICIENCY IN DAIRY HERDS ?

SUMMARY: The livestock production is considered responsible, at least in part, for the environment pollution, with particular regard to the faecal and urinary (mainly as urea) nitrogen excretion, that can be influenced by the feeding techniques. A field trial was carried out on 46 farms located in Lombardia, representative of the regional livestock breeding conditions and which milk yield ranged between 16.4 and 39.7 kg/d. The farms were controlled for almost one year for: main diets traits, periodically collected by a questionnaire prepared *ad hoc*; milk yield (monthly breeders associations recordings) and fat, protein and somatic cells count, fortnightly. Urea levels were, on the whole, correlated with actual (r= 0.15; P<0.001) and potential (r=0.24; P<0.001) milk yield, as well as with the dietary protein percentage (r=0.33; P<0.001). The correlations among urea and dietary features were improved when calculated within provincies. The multiple regression equations suggest a

[1] Ricercatore. Istituto di Zootecnica. Facoltà di Agraria di Piacenza. Università Cattolica del Sacro Cuore
[2] Professore associato. *Ibidem.*
[3] Professore ordinario. *Ibidem.*

major importance of the parameters linked to the digestive and metabolic functionality on the milk urea concentrations. Milk urea appears to be a tool not always of easy interpretation but useful for dairy cows protein feeding evaluation, also in order to avoid nitrogen overfeeding and, in turn, to reduce nitrogen waste excretion.

KEY WORDS: milk urea, protein nutrition, dairy cows.

PREMESSA

L'ottimizzazione degli apporti proteici con la razione rappresenta indubbiamente un obiettivo primario del corretto razionamento anche della bovina da latte, anche perché agli eccessi proteici sono stati attribuite ripercussioni negative sulla fertilità delle bovine (Ferguson e Chalupa, 1989; Butler e coll., 1996). Al riguardo i pareri sono tuttavia discordanti (Bertoni, 1995) e non mancano esperienze che indicano l'assenza di collegamento diretto tra concentrazione proteica della razione e performance riproduttive delle bovine (Carroll e coll., 1988) od il suo realizzarsi solamente in combinazione con precarie condizioni di salute (Barton e coll., 1996). L'impatto ambientale delle attività agricole rappresenta un tema di crescente interesse nell'opinione pubblica che guarda ad esse, ed in particolare all'allevamento zootecnico, come ad una fonte di inquinamento, soprattutto azotato. L'azoto è rilasciato nell'ambiente con le feci del bestiame, sotto forma di alimento indigerito, e come prodotti di escrezione del metabolismo azotato, prevalentemente urea, nelle urine. Diverse ricerche dimostrano l'esistenza di una stretta relazione tra la quantità di azoto escreta per via urinaria e le concentrazioni di urea ematica, ed è infatti possibile calcolare l'escrezione urinaria di azoto in base ai valori di uremia (Jonker e coll., 1998). L'urea si forma, soprattutto a livello epatico, a partire dall'ammoniaca, altamente tossica e che a sua volta si origina sia a livello ruminale, sia dal metabolismo proteico a livello dei tessuti animali. L'utilizzazione delle proteine alimentari da parte dell'animale è massimizzata quando gli apporti alimentari di azoto coprono, senza sprechi, i fabbisogni azotati della micropopolazione ruminale e dei tessuti. Un'eccedenza di azoto degradabile a livello ruminale come pure di aminoacidi a livello dei tessuti determina una maggiore produzione di urea ed un aumento dei suoi livelli nel sangue (Bertoni, 1995b). La concentrazione di urea nel sangue può quindi essere un interessante indice dell'efficienza di utilizzo delle proteine alimentari da parte dei ruminanti (Bertoni e coll. 1990), frequentemente posta in relazione principalmente al metabolismo azotato nel rumine e quindi come indice di eccesso di proteine degradabili, anche in rapporto alla disponibilità di energia fermentescibile. Anche la sovrabbondanza di aminoacidi per i tessuti, come pure l'equilibrio aminoacidico e l'apporto di energia, si ripercuotono in misura importante sull'uremia (Bertoni, 1995b). L'urea è altamente diffusibile attraverso i fluidi corporei e le sue variazioni nel sangue si ripercuotono rapidamente in tutti i distretti corporei, incluso il latte presente nella ghiandola mammaria ed infatti è da tempo nota la stretta relazione tra le concentrazioni di urea nel sangue e nel latte, con livelli pressoché identici nei due fluidi. Le discrepanze riscontrate tra urea nel sangue, o plasma, e nel latte sono soprattutto da ascrivere agli orari di prelievo del sangue o della mungitura e sono la conseguenza delle ben note variazioni dell'uremia in rapporto ai pasti. Diverse indagini, anche di campo ma che hanno sempre contemplato la caratterizzazione chimico nutrizionale degli alimenti o delle razioni, hanno confermato l'interesse dell'urea nel latte come strumento, ancorché non

esaustivo, di valutazione della correttezza del razionamento azotato nelle vacche da latte (Broderick e Clayton, 1997). In una precedente indagine estesa a diverse regioni italiane (Calamari e coll. 1995), avevamo tuttavia posto in evidenza le difficoltà interpretative del parametro urea nel latte operando in campo ed in condizioni molto differenziate. Con la presente indagine, si è inteso valutare le relazioni tra livelli di urea nel latte ed alimentazione operando sempre in aziende commerciali ma in una realtà meno disomogenea ancorché sufficientemente estesa quale è la regione Lombardia.

MATERIALI E METODI

La prova è stata condotta, in collaborazione con le APA della Regione Lombardia, presso 46 allevamenti. In ognuna delle provincie lombarde sono stati scelti 4-8 allevamenti in base ai seguenti principali requisiti: a) consentire una corretta esecuzione dei controlli, insieme al facile reperimento di tutte le informazioni necessarie; b) essere rappresentativi della zona considerata, con particolare riferimento agli alimenti impiegati, alle tecniche di distribuzione degli stessi, nonché alle dimensioni ed al livello produttivo degli allevamenti;

La raccolta dei dati sulle caratteristiche di ogni allevamento (ricoveri, impianti, gestione degli animali, ecc.), sull'alimentazione (alimenti, razioni, modalità di distribuzione degli alimenti, ecc.) e sulla risposta degli animali (produzione, riproduzione, condizioni nutrizionali, stato di salute e malattie, ecc.) è stata effettuata utilizzando le schede del Sistema Diagnostico Integrato (Bertoni e coll., 1999). Le schede sono state compilate per ogni allevamento prima di iniziare i controlli e, successivamente, sono state aggiornate soprattutto per la parte riguardante il razionamento.

I controlli sono iniziati in autunno e sono terminati nell'autunno dell'anno successivo. Tali controlli, effettuati con cadenza quindicinale, hanno riguardato:

- le caratteristiche del latte di massa dell'intera mandria. I campioni prelevati venivano subito refrigerati e consegnati entro 24 ore al laboratorio per la determinazione di urea (CL10, Eurochem), grasso e proteine (Milkoscan, Foss Electric) e cellule somatiche (Fossomatic, Foss Electric);
- la produzione individuale di latte ed il numero medio dei giorni di lattazione di tutte le bovine della mandria, attingendo ai controlli funzionali;
- le caratteristiche chimico-nutritive delle razioni per contenuto di protidi grezzi (PG), UFL, NDF ed NFC. L'ingestione di sostanza secca e le caratteristiche chimico-nutritive delle razioni sono state calcolate sulla scorta di stime delle quantità distribuite di alimenti ai vari gruppi e delle caratteristiche medie degli alimenti impiegati. Nella maggior parte dei casi non si è proceduto ad analisi ma ci si è avvalsi di dati reperiti dalla bibliografia e/o banche dati delle singole APA.

L'elaborazione dei risultati è stata effettuata mediante la statistica di base (medie, deviazioni standard, ecc.) ed il calcolo dei coefficienti di correlazione semplice , sia entro provincia sia su tutti i dati, fra le variabili controllate. Sul "data set" complessivo si è inoltre utilizzato un modello di regressione multipla utilizzando come variabile dipendente l'urea e come variabili indipendenti alcune caratteristiche chimico-nutritive delle razioni ed alcune caratteristiche di allevamento.

RISULTATI E DISCUSSIONE

La dimensione delle mandrie nelle aziende controllate (tabella 1) rispecchia la realtà zootecnica delle diverse provincie lombarde. La produzione media di latte è mediamente elevata in tutte le provincie ed i titoli in grasso sono più elevati a Como, Lecco, Sondrio e Varese dove le razioni si caratterizzano per un maggiore contenuto in fibra e minore in NFC (tabella 2). I valori medi di grasso sono più bassi nelle aziende della provincia di Milano dove si è riscontrato il minor contenuto di NDF della razione. I valori di proteine del latte sono mediamente elevati in tutte le provincie e trovano solo parziale riscontro nel concentrazione energetica e fermentescibilità delle razioni.

Tabella 1. Produzione e caratteristiche del latte negli allevamenti delle diverse provincie.
Table 1. Milk yield and milk traits in the herds of the different counts.

		BG	BS	CO&LC	CR	MI	MN	PV	SO&VA
Aziende - Farms	n.	4	5	5	7	8	8	5	4
Bovine	n.	97	114	71	129	117	78	135	75
Dairy cows	DS-*SD*	48.9	53.6	51.6	41.4	36.8	31.8	91.5	42.3
Giorni lattazione	d	164	168	169	179	173	164	171	179
Days in milk	DS-*SD*	17.25	17.54	30.24	23.26	19.72	18.87	18.73	19.84
Produzione	kg/d	32.1	31.4	29.5	29.2	30.4	29.2	26.8	27.2
Milk yield	DS-*SD*	5.80	3.69	5.00	2.97	1.98	2.70	3.53	2.13
Grasso	%	3.55	3.53	3.79	3.63	3.44	3.65	3.57	3.85
Fat	DS-*SD*	0.362	0.204	0.351	0.250	0.255	0.352	0.292	0.427
Proteine	%	3.23	3.27	3.46	3.37	3.27	3.24	3.33	3.26
Protein	DS-*SD*	0.117	0.093	0.224	0.130	0.108	0.123	0.116	0.109
Cellule	ln(n/mcl)	5.67	5.43	5.28	5.60	5.55	5.39	5.84	5.67
SCC	DS-*SD*	0.425	0.242	0.575	0.454	0.589	0.444	0.521	0.471
Urea	mg/dl	25.2	23.7	24.7	27.6	23.1	27.0	23.6	23.3
Urea	DS-*SD*	5.65	3.84	4.09	5.23	4.29	5.60	6.19	4.22

Tabella 2. Ingestione di s.s. e caratteristiche chimico-nutritive delle razioni (sulla s.s.) negli allevamenti controllati nelle diverse provincie (medie e relative DS).
Table 2. DMI and chemical-nutritional features of rations (on DM basis) used in the herds checked in different counts (means and SD).

		BG	BS	CO&LC	CR	MI	MN	PV	SO&VA
Ingestione ss	kg/d	22.0	21.6	21.1	20.8	22.0	21.5	18.5	20.1
Dry matter inyake	DS-*SD*	1.98	1.74	3.14	1.56	1.36	1.21	1.56	0.83
PG	%	15.9	17.1	16.2	16.1	16.1	16.0	15.2	14.7
CP	DS-*SD*	1.46	0.63	1.06	0.75	0.64	0.95	0.76	0.42
NDF	%	34.4	33.1	38.8	34.5	32.8	35.0	36.1	37.8
NDF	DS-*SD*	2.95	2.27	4.42	1.80	3.15	2.27	2.93	2.23
NFC	%	38.3	36.0	34.0	37.5	38.1	37.6	39.1	35.1
NFC	DS-*SD*	3.87	1.31	2.52	2.62	3.90	2.24	2.46	1.99
UFL	U/kg	0.97	0.96	0.89	0.92	0.98	0.92	0.92	0.92
Milk FU	DS-*SD*	0.062	0.027	0.031	0.023	0.039	0.040	0.032	0.017

Mediamente i valori di cellule somatiche non sono risultati elevati ma con una discreta variabilità fra ed entro le provincie. Nell'ambito provinciale i valori medi sono oscillati da un valore minimo di 196 cellule/mcl fino ad un massimo di 344 cellule/mcl.
I valori medi di urea non sono da considerare elevati, anche in considerazione del livello produttivo, mediamente alto, delle aziende in esame (Bertoni, 1995c).
Dall'esame di tutti i dati sono emerse correlazioni significative dell'urea con la concentrazione proteica della razione (r=0.33; P<0.001), con la produzione reale (r=0.15; P<0.001) e potenziale (r=0.24; P<0.001). Con l'apporto totale di proteine la correlazione è, in generale, di poco inferiore a quella riscontrata con la concentrazione proteica. Correlazioni più modeste, anche se significative, sono state riscontrate con il titolo proteico del latte e l'ingestione di s.s. (tabella 3). All'interno delle singole provincie il quadro si presenta più variegato. In particolare si confermano in tutte le provincie, benché con un livello di significatività molto variabile, la correlazione positiva fra urea del latte e la concentrazione proteica della razione. In particolare le correlazioni più significative sono state riscontrate nelle provincie, quali BG e CR, dove le razioni presentavano una più ampia variabilità nella concentrazione proteica. Anche le correlazioni fra urea e produttività potenziale e reale vengono confermate nelle varie provincie, in maniera leggermente meno sistematica per quella potenziale (6 casi su 8) ed ancor meno per quella reale (4 casi su 8).

Tabella 3. Coefficienti di correlazione semplice (entro provincia e globali) fra urea del latte ed alcune delle variabili controllate.
Table 3. Correlation coefficients (within counts and total) among milk urea and some of the controlled variables.

		BG	BS	CO&LC	CR	MI	MN	PV	SO&VA	Totale-*Total*
Produzione	kg/d	0.69		0.49	0.21		-0.22		0.61	0.15
Milk yield		***		***	*		**		***	***
IGV latte	kg	0.81	0.29	0.27	0.26	0.25			0.45	0.24
milk EBV		***	**	*	**	**			**	***
Giorni lattazione	d		0.23							
DIM			*							
Grasso latte	%	-0.53		-0.39						
Milk fat		***		**						
Proteine latte	%	0.36	0.28	-0.35	0.38					0.11
Milk protein		**	**	**	***					*
Cellule somatiche	ln(n/mcl)			0.38	0.43			-0.26	0.37	
SCC				**	***			*	*	
s.s. ingerita	kg/d	0.56	0.29	0.41						0.11
DMI		***	**	**						*
Proteine razione	% s.s.	0.76	0.20	0.37	0.66	0.17	0.28	0.28	0.30	0.33
Dietary protein	*% DM*	***	ns	**	***	*	***	**	*	***
UFL	U/kg s.s.	0.73		0.46	0.39	0.24		-0.19		
Milk FU	*U/kg DM*	***		***	***	**		*		
NDF	% s.s.	-0.55		-0.44	0.49			0.47	-0.51	
	% DM	***		***	***			***	**	
NFC	% s.s.	0.35	0.39	0.34	-0.28			-0.45	0.49	
	% DM	**	***	**	**			***	**	

*: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001

Tra gli altri parametri correlati con l'urea merita un'attenzione la concentrazione energetica della razione con coefficienti di correlazione quasi sempre positivi ed altamente significativi.

Meno univoche paiono le correlazioni fra l'urea ed il tipo di glucidi, strutturali e non, delle razioni, benché i coefficienti siano non di rado altamente significativi.
La correlazione tra urea del latte e proteine della razione era prevedibile e di tipo diretto, essendo l'urea il prodotto finale del metabolismo delle proteine. Al contrario le relazioni dell'urea con l'energia e il tipo di glucidi della razione sono da ritenere di tipo indiretto. È noto infatti che una maggiore disponibilità di energia consente una migliore utilizzazione ruminale dell'azoto degradabile e, a livello metabolico, un minor catabolismo aminoacidico a scopo energetico, con minor produzione di ammoniaca e quindi di urea. La correlazione positiva da noi riscontrata fra energia ed urea, in contrasto con quanto atteso, potrebbe essere attribuibile al legame esistente fra il contenuto energetico della razione ed altri fattori, in primis l'ingestione di proteine ($r=0.42$; $P<0.001$), anch'essi influenti sull'urea. Non è tuttavia da escludere che alle maggiori concentrazioni energetiche delle razioni siano stati associati più frequenti casi di alterazioni digestivo-metaboliche. Anche la relazione fra urea e produzione potrebbe aver risentito dei medesimi fattori considerati per l'energia (Bertoni, 1995). Correlazioni positive con la produzione sono state riscontrate recentemente anche da Godden e coll. (2001) e suggeriscono l'utilizzo di valori di riferimento variabili in funzione del livello produttivo (Bertoni e coll., 1990). Al contrario la più elevata correlazione con la produttività potenziale può far presupporre qualche differenza a livello metabolico fra animali a diverso potenziale produttivo.
Tra i modelli di regressione multipla elaborati i migliori risultati, in termini di significatività e di plausibili basi fisiologiche, sono stati ottenuti utilizzando come variabile dipendente l'azoto ureico complessivamente escreto con il latte in rapporto all'azoto ingerito e 12 variabili indipendenti. Con tale regressione si è ottenuto un valore di R^2 corretto pari a 0.33, un coefficiente di variabilità del 18% ed un valore di F pari a 25 ($P<0.001$, 555 GLE). In condizioni analoghe ma con un maggior ricorso alle determinazioni analitiche sugli alimenti Lyatuu e coll. (1997) hanno riscontrato un'analoga spiegazione della variabilità dell'urea nel plasma con i fattori alimentari controllati. Valori di significatività più elevati sono stati al contrario riscontrati in condizioni sperimentali molto meglio controllate e considerando anche l'individualità dei singoli animali (Broderick e Clayton, 1997). Dall'analisi del nostro modello il contributo delle proteine della razione ($t=1.67$; $P=.096$), delle UFL ($t=-1.94$; $P<0.05$) e dell'NDF ($t=1.79$; $P=.07$) è stato conforme a quanto atteso. Modesto e non significativo è stato invece il contributo degli NFC della razione ($t=1.32$; $P=0.18$) Tuttavia il parametro più significativo è risultato essere l'ingestione di s.s./kg di latte prodotto ($t=-9.252$; $P<0.001$), probabilmente per le relazioni fra ingestione e funzionalità digestiva e metabolica. La produzione di latte non ha inciso in maniera significativa ($t=0.761$; $P=0.45$) probabilmente perché il suo effetto è stato assorbito dal valore degli IGV ($t=4.24$; $P<0.001$). L'aver riscontrato, anche con la regressione multipla, valori più alti di urea con IGV più elevati può anche significare, oltre alle presumibili differenze a livello metabolico degli animali a diversa potenzialità, che gli animali a maggiore potenzialità erano più frequentemente gestiti in maniera non consona alle proprie esigenze con conseguente produzione di latte inferiore alle attese e con una minore efficienza nell'utilizzazione delle proteine ingerite per i processi anabolici (aumento di escrezione di urea).
Tra le altre variabili indipendenti considerate nella regressione multipla troviamo i fattori stagionali (3 variabili dicotomiche di cui 2 significative), il logaritmo delle cellule somatiche ($t=2.1$; $P<0.05$) e la variabile dicotomica presenza di erba silo ($t=4.24$; $t<0.05$). In particolare

l'erba silo veniva utilizzata sistematicamente in 25 allevamenti, a periodi alterni in 11 aziende e mai utilizzata in 10 allevamenti. Dai nostri risultati emerge che i valori di urea sono mediamente più bassi quando viene utilizzata l'erba silo. Occorre però tenere presente che tale effetto è a parità di proteine ingerite, energia ingerita e di tutti gli altri parametri considerati nel modello. Si può quindi affermare che la presenza di erba silo non è di per sé, come spesso ritenuto, un fattore di rischio di aumento di urea nel latte.

CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti possiamo trarre le seguenti considerazioni conclusive:

- l'urea si conferma come parametro ben correlato con il contenuto in proteine della razione; tuttavia molti altri fattori, alimentari e non, paiono modificare la risposta in termini di urea nel latte;
- l'elevata relazione fra l'urea del latte con l'ingestione di s.s./kg di latte prodotto e con la potenzialità produttiva ed in misura molto più modesta con la produzione reale sembrano indicare una maggiore importanza della funzionalità digestiva e metabolica sui livelli di urea del latte.

In conclusione sembra quindi emergere che l'inadeguatezza delle tecniche di allevamento ed alimentazione (non limitatamente all'apporto di proteine ed energia), soprattutto nel caso di animali ad elevata potenzialità genetica, costituisce uno degli aspetti più importanti in grado di influenzare i livelli di urea nel latte e, quindi, nelle urine. Da ciò deriva che il parametro urea nel latte non è semplicemente interpretabile come eccesso o carenza di proteine od energia. Inoltre, i risultati conseguiti indicano che una corretta gestione della mandria, con riferimento non solo alla formulazione della razione, permette di contenere i livelli di urea espressi in rapporto ai chilogrammi di latte prodotto e quindi di ridurre l'escrezione urinaria di azoto, almeno relativamente al latte prodotto. In tal modo si riducono gli sprechi azotati a vantaggio dell'efficienza animale e di un minor impatto ambientale.

RINGRAZIAMENTI

Ricerca eseguita con il contributo S.A.T.A. della Regione Lombardia. Si ringrazia il Dr. Franco Raffanini e tutti i tecnici delle APA della Lombardia.

BIBLIOGRAFIA

Barton B.A., Rosario HA, Anderson G.W., Grindle B.P., Carroll D.J. (1996). Effects of dietary cride protein, breed parity and health status on the fertility of dairy cows. "J. Dairy Sci.", 79, 2225-2236.

Bertoni G. (1995). Principali conseguenze negative degli inadeguati apporti proteici e rapporti con l'urea. In: A.I.A. (ed.) "L'urea nel latte: cause di variazione, conseguenze per l'animale e mezzi correttivi", 113-124.

Bertoni G. (1995b). L'urea: origine metabolica, suo destino e significato nel latte. In: A.I.A. (ed.) "L'urea nel latte: cause di variazione, conseguenze per l'animale e mezzi correttivi", 1-18.

Bertoni G. (1995c). Valori di riferimento ed interpretazione dei livelli di urea nel sangue e nel latte. In: A.I.A. (ed.) "L'urea nel latte: cause di variazione, conseguenze per l'animale e mezzi correttivi", 103-112.

Bertoni G., Bani P., Calamari L. (1990). La ricerca dell'urea e dei corpi chetonici nel sangue e nel latte per il controllo della copertura dei fabbisogni proteici ed energetici. "Praxis Vet." , 11 (4), 16-19.

Broderick G.A., Clayton M.K. (1997). A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. "J. Dairy Sci.", 80, 2964-2971.

Butler W.R., Calaman J.J., Beam S.W. (1996). Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. "J. Anim. Sci.", 74, 858-865.

Carroll D.J., Barton B.A., Anderson G.W., Smith R.D. (1988). Influence of protein intake and feeding strategy on reproductive performance of dairy cows. "J. Dairy Sci.", 71, 3470-3481.

Calamari L., Bani P., Bertoni G. (1995). Risultati di un'indagine di campo sui rapporti fra alimentazione ed urea nel latte. In: A.I.A. (ed.) "L'urea nel latte: cause di variazione, conseguenze per l'animale e mezzi correttivi", 125-136.

Ferguson J. D., Chalupa W. (1989). Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. "J. Dairy Sci.", 72, 746-766.

Godden S.M., Lissemore K.D., Kelton D.F., Leslie K.E., Walton J.S., Lunsden J.H. (2001). Factors associated with milk urea concentration in Ontario dairy cows. "J. Dairy Sci.", 84, 107-114.

Jonker J.S., Kohn R.A., Erdman R.A. (1998). Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. "J. Dairy Sci.", 81, 2681-2692.

Lyatuu E.T., Eastdridge M.L., Firkins J.L. (1997). Factors affecting plasma and milk urea nitrogen concentrations. "J. Dairy Sci.", 80, Suppl. 1, 207.

ANALISI PROTEOMICA DELLE CASEINE DEL LATTE PER UNA TIPIZZAZIONE DEL PRODOTTO [1]

Alessandro Gaviraghi [2], Paola Roncada [3], Gian Franco Greppi [4]

RIASSUNTO: L'importanza del latte di capra nella dieta dei bambini è in aumento vista la sua riconosciuta minor allergenicità rispetto al latte bovino. Questo è probabilmente dovuto ad una minor presenza di caseine nel latte associata ad un polimorfismo dell'αs_1-caseina. Nelle razze caprine è nota la presenza di quattro tipi di alleli per il gene dell'αs_1-caseina associati ad un diverso apporto di questa proteina nel latte. Gli alleli forti (A, B, C) sono associati ad una produzione di circa 3,6 g/l di αs_1-caseina, l'allele medio (E) circa 1,6 g/l e l'allele debole a 0,6 g/l. L'allele nullo è correlato ad una mancata produzione di αs_1-caseina. È nota inoltre una correlazione positiva fra quantità di αs_1-caseina e quantità di caseine totali. Lo scopo di questo lavoro è stata l'analisi, mediante elettroforesi bidimensionale accoppiata ad un'analisi di massa MALDI-TOF, di due tipi diversi di latte, uno avente l'allele forte ed uno l'allele nullo.

PAROLE CHIAVE: latte, caseine, elettroforesi bidimensionale

PROTEOME ANALYSIS OF MILK CASEINS FOR PRODUCT CHARACTERISATION

SUMMARY: The importance of goat milk in dietary infant is growing because it is reported that goat milk in some cases is less allergenic than cow milk. This is due probably to the lower presence of casein associated to the type of αs_1-casein. In caprine breeds there are identified four types of αs_1-casein alleles associated with various amounts of this protein in milk. The contribution of strong alleles to the goat milk is approximately 3,6 g/l of αs_1-casein, for the middle alleles is only 1,6 g/l, weak alleles 0,6 g/l. The contribution of null allele is inexistent. The quantity of total casein in caprine milk is positively correlated with the amount of αs_1-casein. Milks possessing strong allales contain significantly more total casein than milk without those alleles, with relative consequence for the nutritional or selection studies. The aim of this work was to analyze, by two-dimensional electrophoresis copled by MALDI-TOF, two types of classified goat milk (strong and null allele) to estimate the differences between caseins.

KEY WORDS: milk, casein, two-dimensional electrophoresis.

[1] Lavoro realizzato con i fondi del Progetto DIETOLAT (MIPAF).
[2] Borsista Istituto Sperimentale Italiano L. Spallanzani. Laboratorio Analisi proteomica. Istituto di Medicina Legale e Legislazione Veterinaria, Facoltà di Medicina Veterinaria. Università degli Studi di Milano.
[3] Ricercatore Istituto Sperimentale Italiano L. Spallanzani. *Ibidem.*
[4] Professore Associato. Istituto di Medicina Legale e Legislazione Veterinaria, Facoltà di Medicina Veterinaria. Università degli Studi di Milano.

PREMESSA

Con il termine proteoma s'intendono le "PROTEine" espresse da un "genOMA" in un determinato momento della vita cellulare, o per meglio dire, il complemento proteico di un organismo o di un genoma (Swinbanks, 1995; Wasinger e coll., 1995). Nella cascata di eventi regolatori che portano dal gene alla proteina attiva da esso codificata, il proteoma può essere visto come il prodotto finale del genoma (Rabilloud e Humphery-Smith, 1999). Siccome il termine proteoma deriva dal vocabolo genoma, che a sua volta nasce dall'unione della parola "GENe" con il termine "cromosOMA", anch'esso rappresenta l'intero complemento di geni presenti in tutti i cromosomi di un organismo (Friedrich, 1996; Klose, 1999). Mentre il genoma è relativamente statico, il proteoma invece è un'entità estremamente dinamica, così come il contenuto proteico di una cellula può cambiare in risposta a cambiamenti nell'ambiente circostante, a particolari stati fisiologici della cellula (es. posizione nel ciclo cellulare, stato di differenziamento, stress, somministrazione di farmaci, patologie e fenomeni epigenetici in genere). Inoltre, differenti tipi cellulari di un organismo pluricellulare possono presentare un numero diverso di proteomi in base alla quantità di tipi cellulari presenti mentre il genoma di ciascuno rimane relativamente costante.

Sebbene il proteoma di una data cellula in ogni momento rappresenti solo l'espressione di una parte del genoma, esso è molto complesso. Esistono, infatti, molte potenziali variazioni molecolari tra un gene ed il suo corrispondente prodotto attivo. Queste includono soppressioni, amplificazioni, splicing e modificazioni co- e post- traduzionali. Ciò può far capire l'importanza e il perché dello studio del proteoma e perché questo deve essere considerato una scienza su larga scala al pari dello studio del genoma e forse anche di più (Bini e Roncada, 1999).

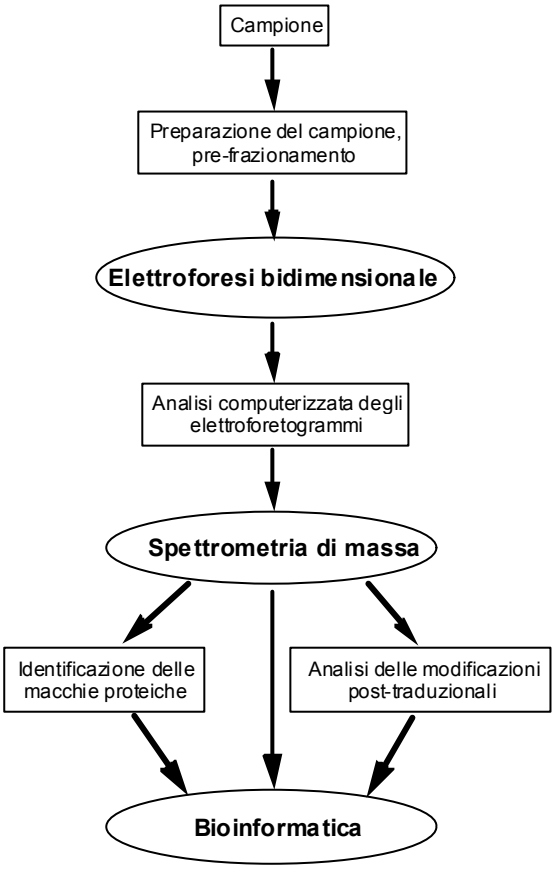
Proprio i progetti genoma hanno rappresentato negli ultimi anni la base della ricerca biologica e dell'industria biotecnologica. Sequenziando l'intero genoma di un organismo, per la prima volta in biologia si è arrivati a capire la complessità di un organismo dal punto di vista del contenuto d'informazione (Williams e Hochstrasser, 1997). Come spesso però accade nel mondo scientifico, una volta ottenuti i primi genomi completi è subito apparso evidente il limite dell'informazione che questi potevano fornire (Nowak, 1995). Questi limiti non sono dovuti a deficienze tecnologiche associate alla costruzione di mappe di DNA, ma piuttosto al limite di informazioni che si possono ricavare sulla regolazione molecolare e tutti i conseguenti processi coinvolti che si svolgono all'interno della cellula. In un organismo il genoma può essere visto come l'insieme delle regole che decidono come si legheranno insieme gli amminoacidi per formare le proteine.

Nella cellula il DNA rappresenta una "molecola della memoria" relativamente statica, che rimane come tale durante tutta la vita dell'organismo. Conseguentemente, la presenza di un gene all'interno della molecola di DNA non indica se e quando è tradotto, o in che quantità o la natura della sua competenza funzionale. Le proteine rappresentano le "molecole di lavoro" e quindi il loro studio mediante l'analisi del proteoma rappresenta le fondamenta della genomica.

Le tecnologie necessarie per un progetto proteoma sono molte e più complicate che quelle utilizzate per il sequenziamento del DNA. Come prima cosa, l'alfabeto di base è maggiore, quattro nucleotidi per il DNA contro i 20 amminoacidi normali più tutti quelli modificati per

le proteine. Si deve considerare inoltre, l'editing dell'mRNA che porta a messaggeri modificati e di conseguenza a tipi differenti di polipeptidi. Anche le proteine stesse possono venire modificate dopo la loro sintesi, con tagli o aggiunte di vari gruppi come zuccheri, fosfati, solfati, metili, acetili, lipidi. Le tecnologie necessarie per realizzare un progetto proteoma sono riportate in figura 1.

Figura 1. Analisi del proteoma
Figure 1. Protome analysis



La prima cosa importante è capire che tipo di campione si sta analizzando, per decidere quali proteine si vogliono separare e caratterizzare, scegliendo l'adeguata modalità di solubilizzazione ed eventualmente un mezzo di purificazione o di prefrazionamento per analizzare solo la componente che interessa. Una volta preparato correttamente il campione i vari polipeptidi sono stati separati utilizzando l'elettroforesi bidimensionale. Questa diviene la tecnica d'elezione per valutare la complessità dell'espressione proteica di un determinato tessuto o liquido biologico e rappresenta un valido aiuto per la diagnosi di malattie, di monitoraggio di terapie farmacologiche, o nella ricerca di base (Bini e Roncada, 1999). I vantaggi rivoluzionari riconosciuti alla tecnica sono dati dalla possibilità di discriminare le proteine in base ai pesi molecolari e ai punti isoelettrici. Tale tecnica è attualmente l'unica che consente di separare migliaia di proteine contemporaneamente e su di un unico gel con una risoluzione ed una riproducibilità adeguata. Per questo motivo rappresenta il cuore di un progetto proteoma, fornendo i vari polipeptidi separati e pronti per essere sottoposti ad

ulteriori analisi. Le mappe bidimensionali ottenute vengono poi analizzate con specifici programmi computerizzati che consentono di valutare tutte le differenze qualitative e quantitative che possono essere presenti tra i campioni. Il grado di riproducibilità ottenuto permette il confronto fra gel ottenuti in tempi diversi nel medesimo laboratorio o addirittura fra laboratori diversi. Questo ha permesso la nascita di banche dati contenenti le immagini di migliaia gel consultabili in Internet. Le macchie proteiche interessanti vengono poi trasferite ad uno spettrometro di massa che, consentendo la stima del peso molecolare, permette di identificare le proteine. La tecnologia proteomica, dal momento quindi che si occupa di descrivere l'anatomia molecolare di un certo sistema e i suoi cambiamenti nei livelli di espressione proteica e nei suoi modelli di modificazioni, richiede come approccio il confronto tra grandi quantità di profili di spot e la loro correlazione statistica con dati biologicamente o clinicamente rilevanti. Questi database complessi non possono essere maneggiati manualmente quindi la bioinformatica e la necessità di avere software sofisticati sono imprescindibili dalla buona riuscita di un'analisi proteomica. La spettrometria di massa rappresenta il mezzo, nell'era post-genomica, per l'identificazione delle proteine, attraverso la ricerca di sequenze nei database, ad un livello senza precedenti di velocità e sensibilità. Con questo approccio si possono ricavare da un singolo elettroforetogramma un numero estremamente elevato di informazioni (comunemente si osservano da 1000-3000 spot) che impongono l'adozione di tecniche e strategie nuove di analisi dei dati (Reti neurali). Già alla fine degli anni '90 le informazioni prodotte per la ricerca medica, sono divenute troppo numerose, tanto che è stato necessario creare la Banca Dati SWISS-2DPage specifica per le analisi del progetto proteoma. In mancanza di Data Base o della Spettrometria di Massa, l'approccio preferenziale è basato sul confronto diretto (mathcing) delle immagini. Le tecniche del proteoma offrono la possibilità di evidenziare metaboliti presenti in concentrazioni dell'ordine delle picomoli. Viste le potenzialità ed il rapido sviluppo delle tecniche proteomiche abbiamo deciso di applicarle allo studio di un fluido biologico complesso di grande interesse nutrizionale come è il latte. Per il nostro studio si è deciso di utilizzare il latte caprino vista la sua riconosciuta minor allergenicità rispetto a quello bovino. La nostra attenzione è stata focalizzata alla frazione caseinica del latte che sembrerebbe la più coinvolta nei fenomeni di allergia/intolleranza e nelle tecnologie di trasformazione. Più precisamente le componenti proteiche studiate sono la αs_1-caseina, la β-caseina e la κ-caseina.

L'importanza della β- e della κ-caseina risiede nelle loro capacità di interagire con il sistema immunitario. La β-caseina avrebbe un ruolo nella stimolazione di una risposta autoimmune che potrebbe essere alla base dell'insorgenza del diabete di tipo 1. In pazienti affetti da questa patologia bisognerebbe prestare particolare attenzione all'alimentazione dei bambini (Drash e coll., 1994; Ellis e coll., 1996) ed in particolare all'utilizzo del latte bovino (Scott e coll., 1996). Saugeri e coll. nel loro lavoro (Saugeri e coll., 1999) hanno messo in evidenza un'elevata risposta umorale nei confronti dell'α- e della β-caseina in paziente italiani affetti da diabete di tipo 1. L'azione della ê-caseina sarebbe invece di protezione nei confronti delle allergie. Questo sarebbe dovuto alla sua capacità di sopprimere il rilascio di istamina dalle mastzelle (Otani e coll., 1995). L'importanza dello studio dell'αs_1-caseina può essere facilmente compreso se si pensa che è stato dimostrato che il latte caprino contenente un alto livello di αs_1-caseina presenta una migliore composizione in solidi totali, grasso, proteine, caseine, fosforo e un pH minore rispetto ad un latte con un basso contenuto in αs_1-caseina

(Grosclaude e coll., 1987; Ambrosoli e coll., 1988; Barbieri e coll., 1995). È nota inoltre una correlazione positiva fra quantità di αs_1-caseina e quantità di caseine totali.
Attualmente sono note dieci varianti alleliche per il gene dell'αs_1-caseina nel latte di capra denominate A, B1, B2, B3, C, D, E, F, G e 0. (Boulanger e coll., 1984; Grosclaude e coll., 1987; Brignon e coll., 1989; Martin e Addeo, 1996). Queste varianti alleliche sono raggruppate in categorie in relazione alla quantità di αs_1-caseina sintetizzata. Gli alleli forti (A, B, C) sono associati ad una produzione di circa 3,6 g/l di αs_1-caseina, l'allele medio (E) circa 1,6 g/l e l'allele debole a 0,6 g/l. L'allele nullo è correlato ad una mancata produzione di $\acute{a}s_1$-caseina. Il meccanismo genetico che spiega questo effetto quantitativo è descritto da Leroux e coll. (Leroux e coll., 1992). Le frequenze genotipiche degli alleli non sono distribuite proporzionalmente, si nota una prevalenza dell'allele F seguito dall'E. L'allele nullo è studiato per un possibile impiego di questo tipo di latte nell'intolleranza al latte e come alimento per bambini. Attualmente gli studi sulle caseine del latte effettuati con l'elettroforesi bidimensionale sono pochi (Galvani e coll., 2000; Goldfarb, 1999; Murakami e coll., 1998) ed eseguiti solo su latte umano e bovino.

MATERIALI E METODI

Nel presente lavoro il campione da analizzare era il latte e mostrava difficoltà nella solubilizzazione. Dopo varie prove, che prevedevano l'utilizzo di diversi riducenti e detergenti, si è optato per il metodo descritto da Rabilloud (Rabilloud e coll., 1999). Questo protocollo prevede il trattamento del campione con una soluzione 7M urea, 2M tiourea e 4% CHAPS. Il problema successivo era la separazione delle caseine dal latte così da eliminare le proteine non di interesse. Si è optato per l'ultracentrifugazione utilizzando il protocollo descritto da Iametti e coll. (Iametti e coll., 1993). Una volta preparato correttamente il campione, i vari polipeptidi sono stati separati utilizzando l'elettroforesi bidimensionale. La focalizzazione isoelettrica è stata eseguita utilizzando delle strisce da noi polimerizzate con gradiente di pH lineare 3-7 della larghezza di 5 mm e della lunghezza di 11 cm. L'applicazione del campione è stata effettuata durante il rigonfiamento utilizzando il metodo descritto da Rabilloud e coll. (Rabilloud e coll., 1994) e Sanchez e coll. (Sanchez e coll., 1997). Il campione è stato diluito fino al volume finale di 200 μL nella soluzione di rigonfiamento così composta: 8M Urea, 0.5% CHAPS, 15mM DTT, 0.2% Ampholine (50% 4-6,5 e 50% 3-6,5; Amersham Pharmacia Biotech). Le strisce sono state rigonfiate e focalizzate utilizzando l'IPGphor (Amersham Pharmacia Biotech). Il rigonfiamento è stato eseguito per 10 ore sotto un basso voltaggio secondo uno schema che prevede due passaggi rispettivamente a 30V per 5 ore e 50V per 5 ore. L'utilizzo di corrente a basso voltaggio in questa fase favorisce il passaggio del campione nella striscia. Lo schema di focalizzazione prevede tre step a diverso voltaggio precisamente il primo a 500V per 1 ora, il secondo a 1000V per 1 ora, ed il terzo a 8000V per 10 ore. La corrente è stata limitata a 50mA per striscia. Nel passaggio fra la prima e la seconda dimensione le strisce di gel vengono equilibrate. Questa operazione prevede l'utilizzo di una soluzione 6 M urea, 30% glicerolo, 2% SDS in tampone Tris-HCl pH 6,8. A questa soluzione di partenza si è aggiunto lo 0.1% di DTT per il primo passaggio di 15 minuti e lo 0.48% di iodoacetamide per il secondo di 7 minuti. L'urea e il glicerolo presenti in questa soluzione servono per diminuire l'effetto elettroendosmotico (Görg e coll., 1988) che tende a ridurre il trasferimento delle proteine dal gel di prima dimensione a quello di seconda. Il DTT serve per rompere gli eventuali legami

che si sono formati srotolando completamente le proteine. La iodoacetamide è necessaria per eliminare l'eccesso di DTT che sarebbe il responsabile della presenza di strisce sul gel dopo colorazione con argento nitrato. L'SDS è invece un detergente anionico che denatura le proteine e vi si lega mascherando la sua carica elettrica nativa e caricandola negativamente. La quantità di SDS che si lega alla proteina è proporzionale alla sua grandezza quindi la separazione avverrà in base alle sue dimensioni. La seconda dimensione viene eseguita utilizzando Excel gel SDS 15% acrilammide omogeneo (Amersham Pharmacia Biotech). Le proteine vengono visualizzate utilizzando la colorazione in Coomassie. Le mappe bidimensionali ottenute sono state poi analizzate al computer utilizzando il programma Image Master 2D Elite software, v.3.1 (Amersham Pharmacia Biotech). Dopo la colorazione in Coomassie blu le macchie sono state excisse e le proteine sono state digerite utilizzando la tripsina secondo il protocollo descritto da Hellman e coll. (Hellman e coll., 1995). Le proteine sono state identificate utilizzando MALDI-TOF e ESI-Ion trap mass spectrometry come descritto da Soskic e coll. (Soskic e coll., 1999). Le analisi sono state eseguite utilizzando lo spettrometro di massa Ettan MALDI-TOF (Amersham Pharmacia Biotech). L'identificazione delle proteine è stata ottenuta mediante comparazione del fingerprinting dei peptidi ottenuti dopo digestione triptica con i fingerprinting di proteine note presenti nel database. La ricerca è stata eseguita mediante l'utilizzo dei programmi ProFound (www.proteometrics.com) e PeptIdent (www.expasy.ch). Questi programmi sono disponibili e scaricabili on-line da Internet. Il sequenziamento dei peptidi è stato eseguito mediante un'analisi MS/MS utilizzando LCQ DECA ion trap mass spectrometer (Finnigan). Il riconoscimento della sequenza amminoacidica ottenuta è stato eseguito mediante ricerca in database con i programmi TurboSEQUEST software (Finnigan) e MASCOT MS/MS ion search software (Matrix Science Ltd.).

RISULTATI E DISCUSSIONE

In questo lavoro si volevano mettere a confronto due latti tipizzati, uno avente l'allele forte A e l'altro l'allele nullo 0. Il profilo proteico ottenuto mediante elettroforesi bidimensionale delle frazioni caseiniche è mostrato in figura 2 e 3. Le proteine sono state visualizzate mediante colorazione Coomassie blu. Nel gel corrispondente all'allele nullo si può facilmente notare l'assenza della macchia corrispondente all'αs_1-caseina presente invece nel gel dell'allele forte.

Figura 2. Profilo elettroforetico dell'allele forte
Figure 2. Electrophoretogram of strong allele

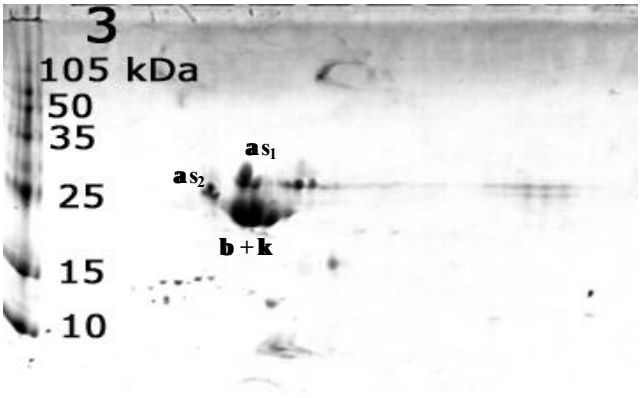
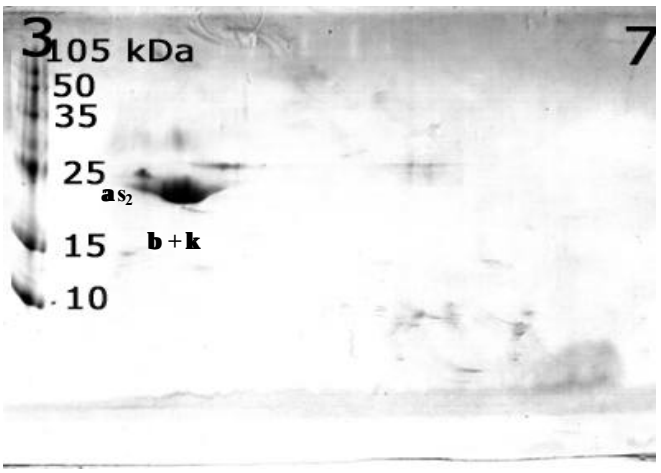
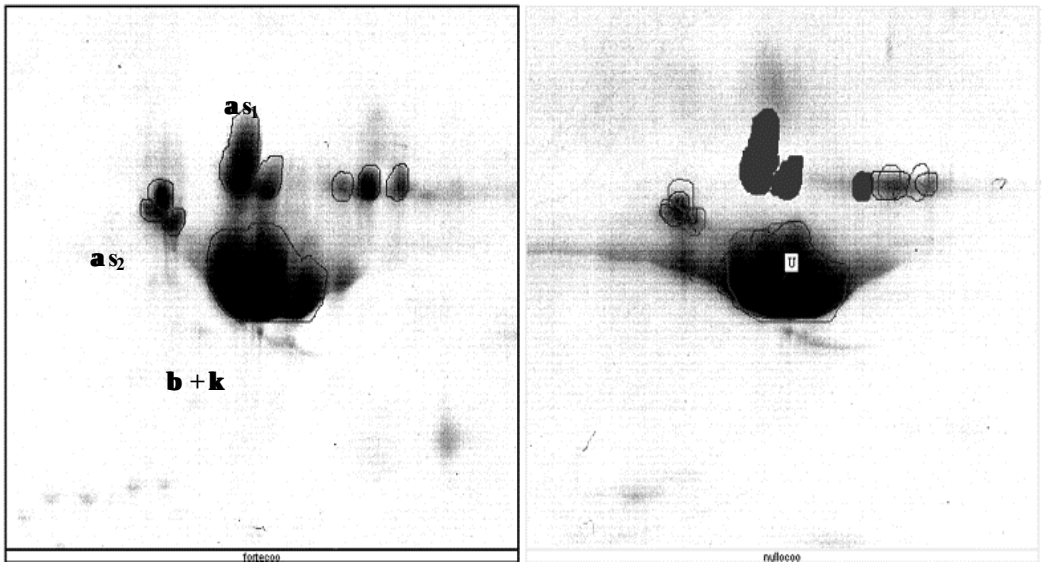


Figura 3. Profilo elettroforeico dell'allele nullo
Figure 3. Electrophoretogram of null allele



La mancata espressione dell'αs_1-caseina non è controbilanciata da un aumento del livello delle altre caseine. Ciò conferma il dato presente in bibliografia che riporta una correlazione positiva fra quantità di caseine totali e livello di αs_1-caseina presente nel latte.
In figura 4 è mostrato il matching ottenuto con il programma Image Master 2D (Amersham Pharmacia Biotech). Si può notare una sovrapponibilità pressoché totale dei due gel fatta eccezione per la macchia dell'αs_1-caseina assente nell'allele 0.

Figura 4. Matching tra l'allele forte (sinistra) e quello nullo (destra)
Figure 4. Matching between strong (left) and null (right) allele.



In figura 5 è riportato lo spettro di massa della αs_2-caseina. In figura 6 è riportato lo spettro di massa della β- e della κ-caseina come confermato dal sequenziamento per MS/MS analisi dei

peptidi 2183 e 1251 (figura 7 e 8). La sequenza amminoacidica del peptide 2183 è YPVEPFTESQSLTLTDVEK che corrisponde ad una regione della sequenza amminoacidica di un precursore della β-caseina. La sequenza del peptide 1251 è invece YIPIQYVLSR che corrisponde ad una regione della sequenza amminoacidica di un precursore della κ-caseina.

Figura 5. Spettro di massa della αs_2-caseina
Figure 5. Mass spectrum of αs_2*-casein.*

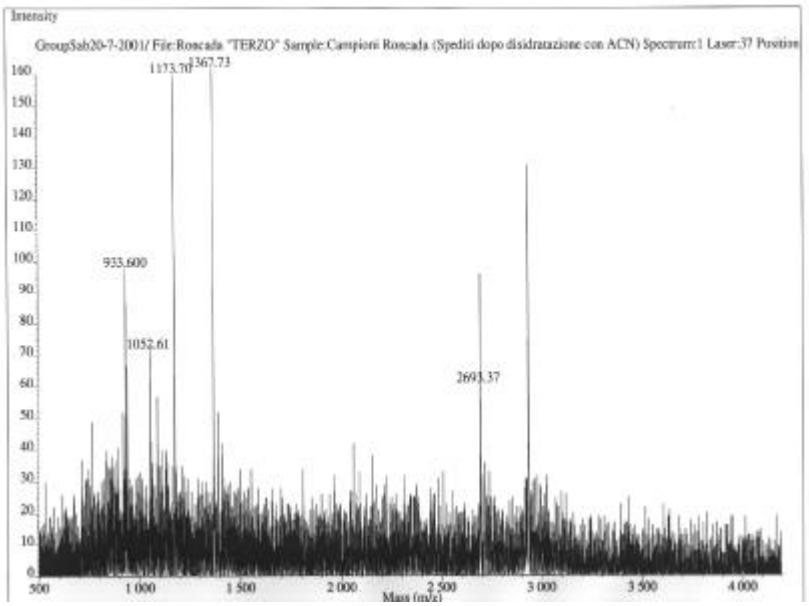


Figura 6. Spettro di massa della β- e κ-caseina
Figure 6. Mass spectrum of β*- and* κ*-casein.*

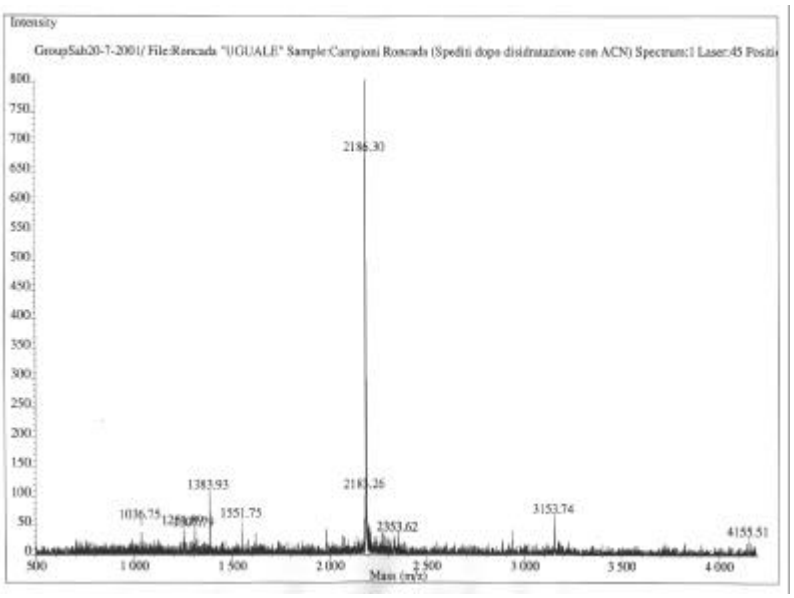


Figura 7. Sequenza aminoacidica del peptide 2183
Figure 7. Amminoacidic sequence of 2183 peptide.

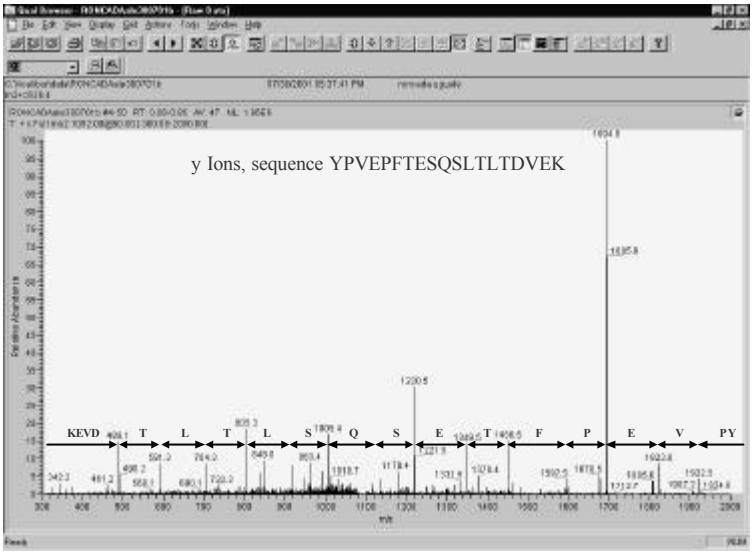
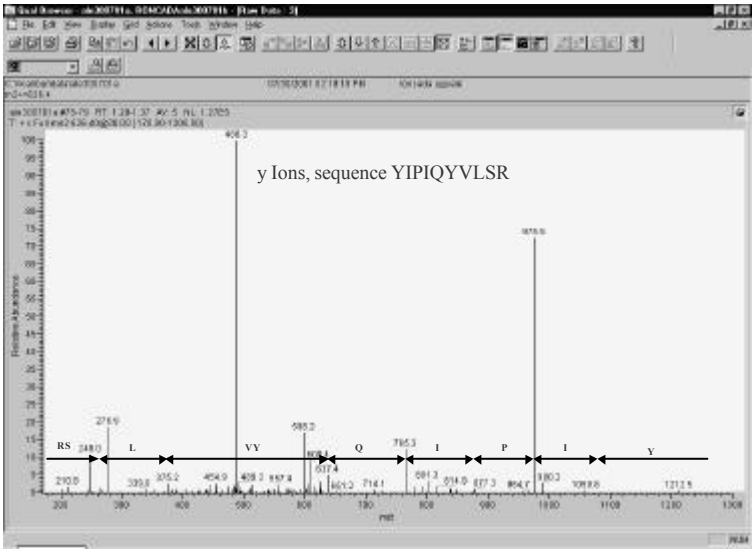


Figura 8. Sequenza aminoacidica del peptide 1251
Figure 8. Amminoacidic sequence of 1251 peptide.



CONCLUSIONI

L'elettroforesi bidimensionali accoppiata ad un'analisi di massa con il MALDI-TOF rappresenta un metodo chiave per l'analisi e la classificazione delle caseine del latte.

L'utilizzo di tale tecnica permette di evidenziare le differenze qualitative di tipi diversi di latte candidandola come valido strumento per l'identificazione e la tracciabilità di un prodotto.Per il futuro si potrebbe pensare ad un utilizzo come latte alimentare non trasformato del latte con allele nullo così da sfruttare al meglio le sue caratteristiche. Sarebbe auspicabile invece una selezione verso gli alleli forti in quegli allevamenti intenzionati alla trasformazione del latte in

formaggio. Si sfrutterebbero le caratteristiche di miglior coaugulabilità di questi tipi di latte favorita da un maggior apporto di caseine e di grasso nel latte.

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento particolare va rivolto al Dott. Lorenzo Noè per aver messo a disposizione i campioni di latte.

Si ringraziano il Dott. Luca Bini e la Dott.ssa Sabrina Liberatori del Dipartimento di Biologia Molecolare dell'Università di Siena per le analisi di massa e per il sequenziamento.

BIBLIOGRAFIA

Swinbanks D. (1995). Government backs protome proposal. "Nature", 378-653.

Wasinger V.C., Cordwell S.J., Cerpa-Poljak A., Yan J.X. e coll. (1995). Progress with gene-product mapping of the Mollicutes: Mycoplasma genitalium. "Electrophoresis", 16, 1090-1094.

Rabilloud T., Humphery-Smith I. (1999). Introduction: the virtue of proteomics. In T. Rabilloud (Springer, Berlin Heidelberg New York) "Proteome research: two-dimensional gel electrophoresis and identification methods", 1-8.

Friedrich G.A. (1996). Moving beyond the genomic projects. "Nat. Biotechnol.", 14, 1234-1237.

Klose J. (1999). Genotypes and phenotypes. "Electrophoresis", 20, 643-652.

Bini L., Roncada P. (1999). Il progetto proteoma. In Atti del XXXIV Simposio di Zootecnia. "Strumenti innovativi per le Ricerca Avanzata nelle produzioni Animali", Milano, CNR.

Williams K., Hochstrasser D. (1997). Introduction to the proteome. In Wilkins M., Williams K., Appel R., Hochstrasser D. (Springer, Berlin Heideberg New York) "Proteome research: new frontiers in functional genomics", 1-12.

Nowak R. (1995). Bacterial genome sequence bagged. "Science", 269, 468-470.

Drash A.L., Kramer M.S., Swanson J., Udall J.N. (1994). Infant feeding practices and their possible relationship to the etiology of diabetes mellitus. "Pediatrics", 94, 752-754.

Ellis T.M., Atkinson M.A. (1996). Early infant diets and insulin-dependent diabetes. "Lancet", 347, 1464-1465.

Scott F.W., Norris J.M., Kolb H., (1996). Milk and type 1 diabetes. "Diabetes care", 19, 379-383.

Saugeri E., Dozio N., Meschi F., Pastore M.R., Bonifacio E. (1999). Cellular and Humoral Immunity against Cow's Milk Protein in Type 1 Diabetes. "J. Autoimmun.", 13, 365-373.

Otani H., Yamada Y. (1995). Effects of bovine κ-casein and lactoferrins on several experimental models of allergic diseases. "Milchwissenschaft", 50 (10), 5494-552.

Grosclaude F., Mahe M.F., Brignon G., Di Stasio L., Jeunet R. (1987). A Mendelian polymorphism underlying quantitative variations of goat αs_1-casein. "Genetique Selection Evol.", 19, 399-412.

Ambrosoli R., Di Stasio L., Mazzocco P. (1988). Content of αs_1-casein and coagulation properties in goat milk. "J. Dairy Sci.", 71, 24-28.

Barbieri M.E., Manfredi E., Elsen J.M., Ricordeau G., e coll. (1995). Influence du locus de la caseine αs_1 sur les performance laitieres et les parametres genetiques des chevres de race Alpine. "Genet. Sel. Evol.", 27, 437-450.

Boulanger A., Grosclaude F., Mahe M.F. (1984). Polymophism of αs_1 and αs-CNs of the goat. "Genet. Sel. Evol.", 16, 157-176.

Brignon G., Mahe M.F., Grosclaude F. (1989). Sequence of caprine αs_1-CN and characterization of those of its genetic variants which are synthesized at a high level, $\acute{a}s_1$-CN A, B and C. "Protein Sequences and Data Anal.", 2, 181-188.

Martin P., Addeo R. (1996). Genetic polymorphism of casein in the milk of goats and sheep. In Production and Utilization of Ewe and Goat Milk. Proc. of the IDF/Greek National Committee of IDF/CIRVAL Seminar.

Leroux C., Mazure N., Martin P. (1992). Mutations away from splice site recognition sequence might cis-modulate alternative splicing of goat αs_1-casein transcripts. "J. Biol. Chem.", 267, 6147-6157.

Galvani M., Hamdan M., Righetti P.G. (2000). Two-dimensional gel electrophoresis/matrix-assisted laser desorption/ionisation mass spectrometry of a milk powder. "Rapid Commun. Mass Spectrom.", 14, 1889-1897.

Goldfarb M. (1999). Two-dimensional electrophoresis and computer imaging: Quantitation of Human milk casein. "Electrophoresis", 20, 870-874.

Murakami K., Lagarde M., Yuki Y. (1998). Identification of minor proteins of human colostrum and mature milk by two-dimensional electrophoresis. "Electrophoresis", 19, 2521-2527.

Rabilloud T. (1999). Solubilization of proteins in 2-D electrophoresis. An outline. "Methods Mol. Biol."112, 9-19.

Iametti S., Corredig M., Bonomi F. (1993). " Milchwissenschaft", 48, 251-255.

Rabilloud T., Valette C., Lawrence J.J. (1994). Sample application by in-gel rehydration improves the resolution of two-dimensional electrophoresis with immobilized pH-gradients in the first dimension. "Electrophoresis", 15, 1552-1558.

Sanchez J.C., Rouge V., Pisteure M., Ravier F., e coll (1997). "Electrophoresis", 18, 324-327.

Görg A., Postel W., Günter S. (1988). The current state of two-dimensional electrophoresis with immobilized pH gradient. "Electrophoresis", 9, 531-546.

Hellman U., Wernstedt C., Gonez J., Heldin C.H. (1995). "Anal. Biochem.", 224, 451-455.

Soskic V., Gorlach M., Poznanovic S., Boehmer F.D., Godovac-Zimmermann J. (1999) – "Biochemistry", 38, 1757-1764.

IDENTIFICAZIONE E CONFRONTO DELLE HOUSEKEEPING PROTEINS NEL MUSCOLO DI CONIGLIO, POLLO, SUINO E BOVINO PER UNA TIPIZZAZIONE DEL PRODOTTO [1]

Paola Roncada [2], Alessandro Gaviraghi [3], Gian Franco Greppi [4]

RIASSUNTO: Lo scopo del presente lavoro è di evidenziare la potenzialità dell'elettroforesi bidimensionale applicata all'analisi delle carni provenienti da specie diverse, con particolare attenzione rivolta alle housekeeping proteins, proteine che si conservano da specie a specie.

PAROLE CHIAVE: Carne, Elettroforesi Bidimensionale, Proteine

IDENTIFCATION AND COMPARISON OF HOUSEKEEPING PROTEINS IN RABBIT, CHICKEN, PIG AND BOVINE MUSCLE FOR PRODUCT CHARACTERISATION

SUMMARY: The aim of this work was to show use of two-dimensional electrophoresis, heart of Proteomics, for the meat analysis. In particular, it was to evidence the meat housekeeping proteins.

KEY WORDS: Meat, Two dimensional electrophoresis, proteins.

PREMESSA

La parola "Proteoma", coniata da Wilkins, e coll. nel 1996, ha fissato un concetto importantissimo per la scienza, e ha delineato un approccio che è stato introdotto più di 15 anni fa, durante lo sviluppo iniziale dell'elettroforesi bidimensionale. L'idea di una comprensione totale e definitiva della specificità molecolare e funzionale (proteine) del genoma, è un potente strumento per la risoluzione (in principio) della complessa architettura della cellule. Il mondo che ne è scaturito, la proteomica, che è utile nello stesso modo, è qualcosa di meno ben definito ma senz'altro molto più ambizioso. La proteomica è un campo, proprio come lo è stato la genomica, che piuttosto di essere una scatola chiusa e statica di conoscenze, è un'entità estremamente dinamica, influenzata da molteplici fattori. La proteomica è stata definita dagli Anderson (1998) come un metodo per misurare l'espressione genica in funzione del livello quantitativo di una proteina per caratterizzare un processo

[1] Ricerca finanziata nell'ambito del progetto strategico MURST: Sistemi innovativi per la sicurezza nelle produzioni. U.O. G.F. Greppi
[2] Ricercatore Istituto Sperimentale Italiano L. Spallanzani. Laboratorio Analisi proteomica. Istituto di Medicina Legale e Legislazione Veterinaria, Facoltà di Medicina Veterinaria. Università degli Studi di Milano.
[3] Borsista Istituto Sperimentale Italiano L. Spallanzani. *Ibidem.*
[4] Professore Associato. Istituto di Medicina Legale e Legislazione Veterinaria, Facoltà di Medicina Veterinaria. Università degli Studi di Milano.

biologico (es. processi di malattia ed effetti dei farmaci) e di decifrazione del meccanismo del controllo dell'espressione genica.
Il proteoma per cui ha il compito di focalizzarsi sull'espressione dinamica della regolazione genica, e per diretta conseguenza, offre qualcosa di molto più potente che un equivalente proteico del di un data base di DNA: il concetto di regolazione molecolare come una scienza sistematica. Per questa ragione, la proteomica enfatizza la quantizzazione e l'assemblaggio di grossi gruppi di osservazioni sperimentali in database numerici. Nel 1975, quando, O' Farrel pubblicò un articolo che descrisse il metodo di elettroforesi bidimensionale ad alta risoluzione, è parso subito evidente che la applicazione sistematica di questo approccio avrebbe portato alla conquista di un nuovo mondo di conoscenze: il lavoro dettagliato della macchina cellulare. A quel tempo, prima dello sviluppo dei metodo moderni per l'analisi del DNA (sequenziamento, clonaggio, tecniche ricombinanti e PCR), l'elettroforesi bidimensionale sembrava fosse il solo approccio trattabile per la comprensione di complessità di sistemi biologici a livelli molecolari. Da qui scaturì perciò il famoso Human Protein Index, creato dagli Anderson (1982): in pratica l'idea che permise una numerazione sistematica delle proteine umane, quasi un equivalente biologico della tavola periodica degli elementi. A tutt'oggi questo human protein index si è evoluto nello human protome index. Questa idea ebbe una brusca frenata allorché le tecniche del DNA si svilupparono, in quanto erano molto potenti e facili da utilizzare, e il loro progresso fu rapido e incrementale. La moda in biologia molecolare virò per focalizzarsi esclusivamente sugli acidi nucleici. In ogni caso, il Dna non è la sola chiave di volta: qualsiasi testo moderno di biologia riporta che le proteine danno corpo alla vita attiva delle cellule, mentre gli acidi nucleici ne rappresentano solo il piano. La conoscenza di una serie di informazioni di gran lunga più complesso e interessante (le proteine) rispetto allo studio di un solo aspetto (il DNA) è stato quindi la molla che ha fatto scattare il progetto Proteoma, che ora soppianta il progetto Genoma. Non sorprenda quindi il fatto che il profilo dell'abbondanza dell'mRNA non si traduca direttamente, o solo approssimativamente in una descrizione dei profili di abbondanza proteica sui quali il comportamento cellulare dipende. La realtà cellulare è più elaborata di quanto ogni nucleo si aspetti. (Anderson, 1998). L'elettroforesi bidimensionale è quindi il cuore del progetto proteoma; ogni proteina sulla mappa possiede due coordinate spaziali, che sono il punto isoelettrico e il peso molecolare. L'elettroforesi bidimensionale è la sola via praticabile, allo stato attuale, che permette di visualizzare centinaia o migliaia di proteine presenti in un campione biologico complesso. Proprio per questo motivo, l'idea di questo lavoro, anche se preliminare, è stata quella di utilizzare questo nuovo strumento per analizzare il pattern proteico della carne di specie diverse, per identificare uguaglianze (housekeeping proteins) e differenze interspecie. Le housekeeping proteins sono in definitiva un gruppo di proteine che sono conservate sia intraspecie che interspecie; in pratica sono le proteine che garantiscono il buon funzionamento e l'organizzazione di una cellula. È chiaro perciò che dato sono conservate nelle cellule, allora si capisce perché le si ritrovano negli organi e nei tessuti. In questo modo con la bidimensionale si è pensato quindi di analizzare e identificare le housekeeping proteins della carne di animali diversi, e di identificare profili proteici chiave che evidenzino le differenze interspecie. Questo può servire sia come metodo di rintracciabilità che come metodo investigativo per l'evoluzione della frollatura o come metodo di indagine sulle eventuali sofisticazioni di macinati, problema di grossa attualità.

L'idea finale sarebbe quella di costruire un databases per la carne, un Meat Proteome Index, per analogia con il costrutto degli Anderson.

MATERIALE E METODI

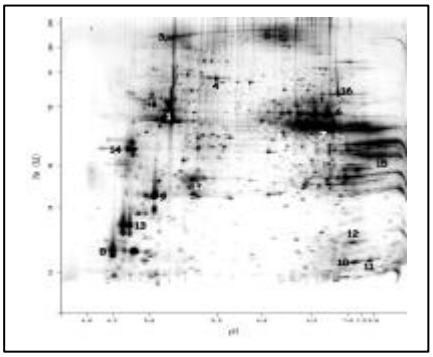
I frammenti di muscolo scheletrico di coniglio, maiale e pollo e bovino sono stati ottenuti da pezzi venduti in un supermercato. *Preparazione del campione*: In accordo con Rabilloud (2000) il tessuto muscolare viene omogeneizzato ed estratto nel LYSIS BUFFER: che consiste una soluzione composta da 9.5M urea, 2% CHAPS, 0.8% Pharmalyte 3-10, 1% DTT, 2 mM PMSF, in un bagno di acqua e ghiaccio. La poltiglia così ottenuta viene centrifugata a 4800 rpm per 10minuti a 10°C, dopodiché si filtra il surnatante. Il campione così ottenuto è pronto per essere seminato, oppure si può conservare a –40°C. La concentrazione finale proteica dell'estratto varia tra 5 e 10 mg/ml. **Elettroforesi bidimensionale**: *Preparazione della prima dimensione*. Il gel per la prima dimensione con gradiente lineare 3-10, viene preparato secondo la metodica di Gorg. Due soluzioni di partenza (acida e basica) sono preparate secondo una precisa ricetta, che vede la costruzione di gradiente di pH sulla matrice di gel già prima dell'applicazione del voltaggio, questo grazie alla opportuna miscelazione di derivati dell'acrilammide, le Immobiline, che sono disponibili a vari pK. Per la migliore polimerizzazione, le soluzioni acida e basica sono portate a pH neutro con tris e acido acetico, rispettivamente. La soluzione densa, acida, viene pipettata nella camera di miscelazione del gradientatore e la soluzione basica, leggera (cioè senza glicerolo) nel reservoir del gradientatore bicamere. La polimerizzazione, dopo l'aggiunta degli appositi catalizzatori, TEMED e per solfato d'ammonio al 40%, avviene in stufa a 50°C. tagliano delle strisce di circa 3 mm di larghezza da un gel IPG 3-10, preparato secondo ricetta. Dopo aver polimerizzato il gel, questo viene estensivamente lavato per circa un'ora e mezza con acqua bidistillata e 25 di glicerolo, con frequenti cambi di acqua, per rimuovere gli eventuali residui non polimerizzati. A questo punto il gel si lascia asciugare a temperatura ambiente, dopodiché è possibile utilizzarlo subito oppure conservarlo per un anno in freezer a –20°C. A questo punto le strisce vengono tagliate della larghezza di circa 3 a mm. Poi, vengono rigonfiate per 6 ore ad un voltaggio di 30V in una soluzione così composta: 8M urea, 0.5% CHAPS, 15 mM DTT, 0.2% anfoline 3-10, totale 200 ml, che contiene 5 ml di campione nello strumento IPGphor. Condizioni di corsa: voltaggio applicato da 300 V a 8000V, per step, overnight; amperaggio fissato a 50 mA per strips mA, potenza fissata a 5W. Corsa effettuata, sott'olio di paraffina, 18°C, per un totale di 18 ore. Il passaggio delle strisce dalla prima alla seconda dimensione avviene immergendo le stesse nell'equilibration buffer (6M Urea, 30% glicerolo, 2% SDS in tampone Tris/HCl pH 6.8, 0.05M) contenente 0.1% DTT nel primo passaggio di 15 minuti e successivamente iodoacetamide (0.25%) nel secondo passaggio, sempre della durata di 15 minuti. Ad entrambe le soluzioni si aggiunge qualche cristallo di blu di bromofenolo, colorante per la SDS page. Questa soluzione, chiamata equilibration buffer, serve per denaturare il campione (DTT) ed evitare che si riformino i pinti disolfuro della proteine (IAA) e quindi evitare perdite di campione e i cosiddetti point streaking.La seconda dimensione, una SDS page, avviene su gel orizzontale supportato su Gel bond Pag, precast, omogeneo, 15%. Condizioni di corsa: 2h, 600V 30 mA, 30W, 15°C. Colorazione: Silver staining; in accordo con la metodica di Heukeshoven e Dernick (1988). L'analisi computerizzata delle mappe e il matching tra ciascuna delle mappe dell'esperimento è stato

effettuato con Image Maser Software 2D Elite, Amersham Pharmacia Biotech; il matching: on line con la Swiss 2D Page, (http://www.expasy.ch/cgi-bin/map2/def?MUSCLE_MOUSE).

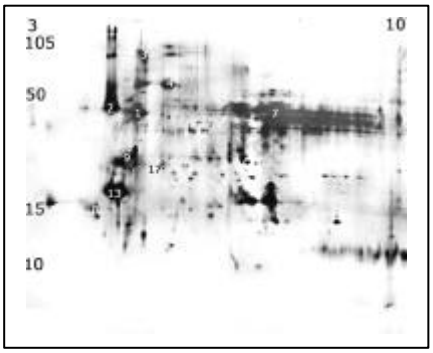
RISULTATI E DISCUSSIONE

Come si vede chiaramente dai quattro elettroforetogrammi, i profili proteici delle quattro specie animali sono complessivamente differenti, anche se presentano alcune analogie strutturali di base (*housekeeping proteins*) (Bini e Roncada, 1999; Greppi e Roncada, 1999). È stata riportata anche la mappa presente in internet di muscolo scheletrico di topo, per meglio evidenziare il meccanismo di matching che è stato effettuato.

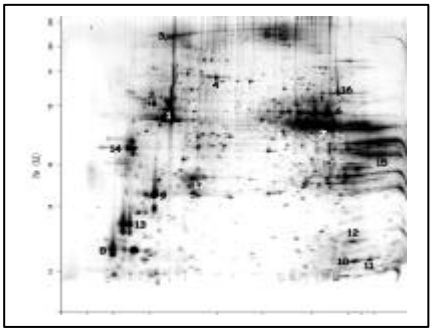
Elettroforetogramma di tessuto muscolare di topo
Electrophoretogram of muscle mouse



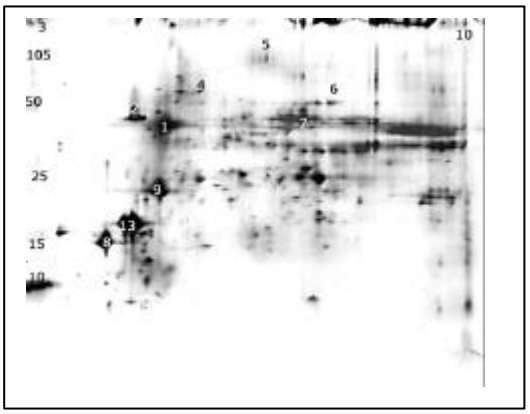
Elettroforetogramma di tessuto muscolare bovino
Electrophoretogram of bovine muscle



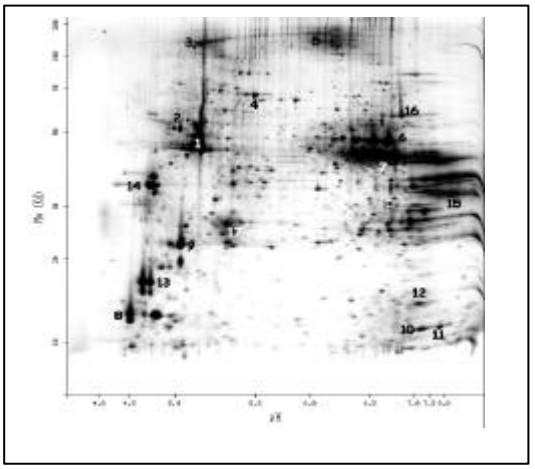
Elettroforetogramma di tessuto muscolare di topo
Electrophoretogram of muscle mouse



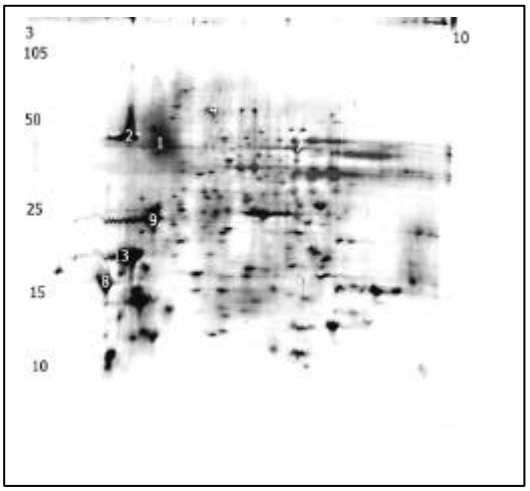
Elettroforetogramma di tessuto muscolare di pollo
Electrophoretogram of chicken muscle



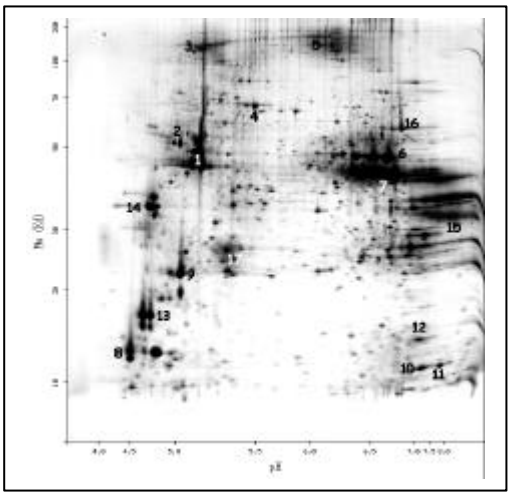
Elettroforetogramma di tessuto muscolare di topo
Electrophoretogram of muscle mouse



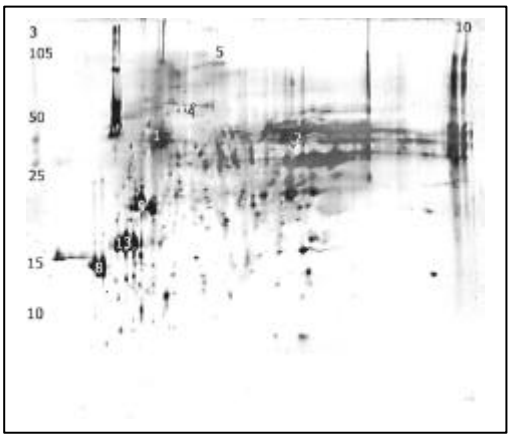
Elettroforetogramma di muscolo di coniglio
Electrophoretogram of muscle rabbit



Elettroforetogramma di tessuto muscolare di topo
Electrophoretogram of muscle mouse



Elettroforetogramma di tessuto muscolare di maiale
Electrophoretogram of muscle pig



Legenda: 1. attina; 2. ATP sintetasi; 3. catena pesante della miosina; 4. albumina serica; 5. schelemina; 6. beta enolasi; 7. creatin chinasi; 8. catena leggera della miosina; 9. catena leggera della miosina; 10. emoglobina, catena beta; 11. emoglobina, catena alfa; 12. mioglobina; 13. proteina regolante la catena leggera della miosina; 14. tropomiosina, catena beta; 15. porina (canali V.O.C.); 16. piruvato chinasi; 17. Endopeptidasi - *1. actin; 2. ATP synthase; 3. myosin heavy chain 4. serum albumin; 5. skelemin; 6. beta enolase; 7. creatin kinase; 8. myosin, light chain; 9. idem; 10. emoglobin, beta chain; 11. emoglobin alpha chain; 12. myoglobin; 13. myosin light chain, regulatory protein; 14. tropomyosin; 15. porin (VOC channel) pyruvate kinase; 17. endopeptidase*

CONCLUSIONI

Le posizioni di attina, miosina (frammenti leggeri e pesanti) e tropomiosina si conservano nelle specie animali utilizzate, si nota chiaramente che il pollo ha una concentrazione e una distribuzione di proteine molto superiore alle altre due specie animali. In assoluto da queste analisi è la specie suina ad avere un minor contributo proteico. Ciò che cambia nettamente tra le quattro specie è la distribuzione proteica compresa tra pI 7 e pI 10, che si riferisce in pratica

alla zona degli enzimi del ciclo di Krebs e della glicolisi. Queste differenze sono facilmente spiegabili pensando alla funzione originaria dei muscoli scelti dei diversi animali.(pollo, petto; coniglio, coscia; maiale, lonza, bovino, psoas). L'attina e la miosina, tipiche proteine muscolari, nonché del citoscheletro, sono state identificate in bidimensionale anche nei filetti di pesci (Roncada e Greppi, 1998) e sul muscolo della tibia del cane distrofico, cosi come la creatin chinasi muscolare (Roncada, Proverbio e Greppi, 1998). Si noti che anche l'albumina è presente in diverse quantità, ed è più abbondante nel tessuto di suino, probabilmente dovuto al fatto che la sua funzione principale è quella di legare gli acidi grassi. Dopo avere visto le diversità di queste quattro specie, è necessario affermare che l'elettroforesi bidimensionale e quindi l'approccio proteomico può in massima parte trovare impiego anche nel valutare eventuali sofisticazioni di carne, al posto della RAPD (random polymorhic DNA) e per valutare anche lo stadio della frollatura della carne, metodo che senz'altro fornirebbe più informazioni di una SDS PAGE classica.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, N.L., Anderson, N.G. (1998) Proteome and proteomics: new technologies, new concepts, and new words. "Electrophoresis",19,1853-1861.

Anderson, N.G. (1982) Design and implementation of a prototype Human Protein Index, Clinical Chemistry, 28, 739-748.

Bini L., Roncada P. (1999). Il Progetto Proteoma. Atti de 34°Simposio Internazionale di Zootecnia-Strumenti innovativi per la ricerca avanzata nelle produzioni animali Milano. CNR, 17 dicembre 99, pp. 57-101.

Görg A. Two-dimensional electrophoresis of Proteins using Immobilized pH gradient, 1998, a laboratory manual

Greppi G.F., Roncada P. (1999). Two dimensional electrophoresis of meat proteins. Atti de XIII Convegno ASPA, Piacenza, giugno 99.

Heukeshoven J., Dernick R. (1988). Improved silver staining procedure for fast staining in PhastSystem Development Unit. I. Staining of sodium dodecyl sulfate gels. Electrophoresis. 9(1):28-32.

O'Farrel P.H (1975). Journal of Biological Chemistry High resolution two-dimensional electrophoresis of proteins, 250, 4007-4021

Rabilloud T. (2000). Detecting proteins separated by 2-D gel electrophoresis. [Review] Analytical Chemistry 72:48-85.

Roncada P., Proverbio D., Greppi G.F. (2000). Identification of key proteins in muscle extract of dog with muscular dystrophy perfomed by two-dimensional electrophoresis. Italian Biochemical Society Transactions, 2000, vol. 14, pag. 42.

Roncada, P. Greppi, G.F. (1998). 2-D electrophoresis as a tool to discriminate between fish fillets. Atti del 3rd Siena 2D Electrophoresis meeting. Siena, 31/8-3/9, 1998.

LA RAZZA PIEMONTESE OGGI: RISULTATI DI UN'INDAGINE SUL TERRITORIO

Alberto Brugiapaglia [1], Liliana Di Stasio [2], Gianluigi Destefanis [2]

RIASSUNTO: Il lavoro riporta i risultati di un'indagine condotta nel periodo 1998-99, volta ad analizzare la realtà di allevamento e di distribuzione della razza bovina Piemontese allevata nella Regione Piemonte. Da un lato sono emersi alcuni aspetti positivi, riconducibili a modalità di alimentazione tradizionali e a uno stretto legame tra allevamento e vendita al dettaglio del prodotto. Per contro sono stati riscontrati anche alcuni punti negativi, riferibili all'elevata frammentazione produttiva e all'estrema variabilità nelle diverse fasi dell'allevamento. Fra i possibili interventi, l'adozione di disciplinari che coinvolgano e vincolino l'intera filiera produttiva sembra in grado di apportare sensibili miglioramenti sotto questi profilo.

PAROLE CHIAVE: razza bovina Piemontese, allevamento, distribuzione.

THE PIEMONTESE BREED: RESULTS OF AN INVESTIGATION IN THE BREEDING AREA

SUMMARY: The paper reports the results of an investigation carried out in the period 1998-99, aimed to analyse the situation of the breeding and distribution of the Piemontese breed in the Piedmont Region. Some positive aspects came out, concerning traditional feeding conditions and tight link between breeding and retailing. On the other hand, some negative points were observed, related to the high breaking up and variability of the productions. The adoption of rules involving and binding the whole production process could considerably improve the situation.

KEY WORDS: Piemontese breed, breeding, distribution.

PREMESSA

È fuor di dubbio che il comparto della carne bovina si trova da tempo in condizioni di difficoltà, le cui cause sono, tra l'altro, riconducibili ad una elevata variabilità qualitativa, al prezzo superiore a quello di altre carni, a campagne salutistiche non sempre corrette. Più recentemente la comparsa della sindrome BSE ha ulteriormente peggiorato la situazione, creando una vera e propria condizione di panico nel consumatore e portando ad una ulteriore contrazione dei consumi e ad una grave crisi del settore produttivo.
In questo quadro è stata inevitabilmente coinvolta anche la razza bovina Piemontese, la quale, tuttavia, costituisce un patrimonio zootecnico di valore inestimabile per le prestazioni di

[1] Ricercatore. Dipartimento di Scienze Zootecniche. Università di Torino.
[2] Professore associato. *Ibidem.*

ordine quanti-qualitativo e il cui allevamento risulta ben integrato nel territorio regionale. È, quindi, di fondamentale importanza per questa razza adottare interventi volti a migliorare la situazione in atto, al fine di riacquisire la fiducia del consumatore, il quale richiede sostanzialmente garanzie sull'origine degli animali e sui sistemi produttivi, nonché sulla salubrità, sul valore nutritivo e sulle caratteristiche organolettiche del prodotto. Ovviamente, ogni intervento in tal senso non può prescindere da un esame approfondito del contesto in cui si svolge il processo produttivo e distributivo. Non va neppure trascurato che, in relazione a questi problemi, l'UE ha intrapreso specifiche iniziative finalizzate ad azioni di promozione e di commercializzazione di carni bovine di qualità, tra le quali rientra a pieno diritto quella prodotta dalla razza bovina Piemontese.
In questa ottica si inquadra la presente indagine, mirata ad analizzare l'attuale realtà produttiva e distributiva della razza Piemontese allevata nella Regione Piemonte.

MATERIALE E METODI

Sulla base di dati e informazioni desunti dall'ANABORAPI, dal COALVI, dalla Coldiretti di Cuneo e da un'indagine svolta dal Dipartimento di Scienze Zootecniche di Torino relativa a "Germoplasma autoctono della Regione Piemonte", si sono individuate sul territorio regionale 5980 aziende in cui si allevano soggetti di razza Piemontese, distribuite in 566 dei 1509 comuni presenti sul territorio regionale. Da queste, sono state enucleate 1072 aziende che allevassero almeno 10 capi, le quali hanno costituito il campione considerato nell'indagine. I dati rilevati nel periodo 1998-'99, hanno riguardato la consistenza dei capi allevati, la loro alimentazione, la tipologia delle aziende e la destinazione dei capi venduti.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nelle aziende considerate si allevano complessivamente 58.341 capi, oltre il 95% dei quali di razza Piemontese (tab.1). Riguardo a questi ultimi, il 74% dei capi è rappresentato da soggetti di sesso femminile, a causa dell'elevata incidenza delle vacche, poiché i maschi, entro i due anni di età, vengono avviati al macello in misura largamente prevalente rispetto alle femmine.

Tabella 1. Numero di capi allevati.
Table 1. Number of reared animals.

	Piemontese *Piemontese*	Altre *Others*	Totale *Total*
Maschi - *Males*	14.283	810	15.093
Femmine - *Females*	41.400	1.848	43.248
Totale - *Total*	55.683	2.658	58.341

Sulla base del numero di capi in allevamento, le aziende sono state suddivise in quattro classi di consistenza, e precisamente 10-20, 21-50, 51-100 e >100 capi. Con riferimento a questa suddivisione, è emerso che le aziende si ripartiscono in modo abbastanza uniforme tra le prime tre classi, con il 25%, il 34% ed il 28%, rispettivamente, mentre quelle con oltre 100 capi rappresentano soltanto il 13% del totale.
Circa la tipologia degli allevamenti, risulta ampiamente prevalente (72%) la coesistenza dell'attività di riproduzione e di ingrasso degli animali, mentre solamente il 4% delle aziende si occupa unicamente dell'ingrasso. Quest'ultima tipologia ha un'incidenza più elevata nelle

aziende piccole. Soltanto il 15.5% delle aziende associa alla produzione di carne quella di latte, e tale situazione si riscontra maggiormente nelle aziende medie e medio-grandi.
Relativamente alle modalità di stabulazione, a testimonianza di consuetudini di allevamento tradizionali, prevale nettamente la stabulazione fissa, che rappresenta il 56% e l'87%, rispettivamente per i soggetti da riproduzione e da ingrasso.
Nell'alimentazione dei soggetti da riproduzione, fieno e concentrato costituiscono la base della razione, con differenziazioni nell'impiego in relazione al sesso ed alla categoria degli animali. Oltre il 94% delle aziende utilizza il fieno, soprattutto con somministrazione razionata, per le femmine, mentre per i maschi i valori sono compresi fra il 63 e il 96%, con distribuzione prevalentemente a volontà. L'impiego del concentrato, distribuito nella maggior parte dei casi in modo razionato, è più limitato nell'alimentazione dei maschi. Per quanto riguarda gli insilati, le aziende che se ne avvalgono nell'alimentazione dei maschi non superano il 22%; riguardo alle femmine, viene impiegato da circa 1% delle aziende per i soggetti di età inferiore ai 6 mesi e dal 50% circa per i soggetti di età superiore. Il ricorso al pascolo ed all'alpeggio riguarda il 20% ed il 12% delle aziende, rispettivamente.

Tabella 2. Alimenti utilizzati (% di aziende).
Table 2. Feedstuff employed (% of farms).

	Fieno *Hay*	Concentrato *Concentrate*	Insilati *Silage*
Riproduzione - *Breeding*			
Maschi - *Males*	63-93	21-54	4-22
Femmine - *Females*	94-100	48-96	1-51
Ingrasso - *Fattening*			
Maschi - *Males*	97-99	95-99	1-16
Femmine - *Females*	73-100	33-97	2-17

Anche per i soggetti destinati all'ingrasso, fieno e concentrato rappresentano la base della razione, impiegati da oltre il 95% delle aziende, sia per i maschi che per le femmine. Da questa situazione generale si discostano le femmine di età superiore ai 24 mesi, per le quali solo il 33% delle aziende utilizza il concentrato e il 73% il fieno. Per questa categoria di soggetti assume un'incidenza rilevante il pascolo, praticato dal 44% circa delle aziende.
La produzione aziendale di alimenti copre una quota elevata del fabbisogno complessivo, soprattutto per quanto concerne i foraggi freschi e gli insilati, per i quali pressoché il 100% delle aziende è autosufficiente. La copertura completa del fabbisogno di fieno e di concentrati risulta inferiore, riguardando rispettivamente l'83% e il 63% circa dei casi.
Per quanto concerne la commercializzazione, quasi il 60% degli allevamenti vende capi direttamente a dettaglianti, a testimonianza di un circuito distributivo molto semplificato. Ciò è particolarmente evidente per le aziende in cui si alleva un numero ridotto di capi; infatti, adotta questo canale di commercializzazione il 65% delle aziende con meno di 21 capi e il 62% di quelle con un numero di capi fra 21 e 50. Altre destinazioni riguardano commercianti (17.7%) o allevatori (16.3%). Piuttosto limitata risulta l'incidenza di altri canali di commercializzazione.
La grande maggioranza dei capi venduti (circa il 72%) rientra in una classe di età compresa tra 10 e 20 mesi, nella quale rientrano presumibilmente in misura preponderante soggetti da

ingrasso. Segue, con il 20% circa dei capi, la classe dei soggetti di età inferiore ai 5 mesi, mentre soltanto l'1.3% dei soggetti venduti è di età superiore ai 20 mesi.

CONCLUSIONI

L'esame del contesto in cui si svolge l'attività produttiva della razza Piemontese mette in evidenza alcuni aspetti positivi, che sembrano rispondere in modo adeguato alle attuali richieste del consumatore riguardo alla sicurezza e alla qualità dei prodotti. Infatti, le modalità di allevamento estensivo o semi-estensivo e il tipo di alimenti utilizzati, per lo più prodotti dalle aziende stesse, risultano rispondenti ad un sistema produttivo in cui si rispetta una condizione di equilibrio con il territorio. Tra l'altro, questa situazione risulta conforme con quanto disposto dalla U.E. in materia di agricoltura biologica. Inoltre, la commercializzazione dei capi, caratterizzata spesso dal rapporto diretto tra allevamento e vendita al dettaglio della carne, può facilitare una più immediata e precisa identificazione del prodotto con l'ambiente di allevamento e garantire una più agevole rintracciabilità del prodotto stesso. D'altra parte, non possono essere trascurati anche aspetti negativi, riconducibili soprattutto alla notevole frammentazione fondiaria e produttiva, fatto che può comportare inevitabilmente un'elevata variabilità nella preparazione degli animali per il macello.

La situazione nel suo complesso appare migliorabile solo se saranno posti in atto disciplinari dettagliati che coinvolgano e vincolino l'intera filiera, dall'allevamento alla commercializzazione del prodotto finale. Ciò comporta anche una capillare opera di educazione degli operatori (allevatori, macellatori, commercianti) in modo che tutti adottino e rispettino pratiche di lavorazione volte a garantire il miglior processo produttivo e, conseguentemente, il miglior prodotto possibile.

RINGRAZIAMENTI

L'indagine è stata finanziata dalla Regione Piemonte. Hanno collaborato alla raccolta dei dati i dott. S. Barbera, M. Bassanino, G. Franco, S. Tassone.

ALLEVAMENTO DELLA PODOLICA IN BASILICATA: PERFORMANCE IN VITA E ALLA MACELLAZIONE DI VITELLONI

Cosentino E., Perna A., Marsico D., Freschi P., Gambacorta E.

Testo non pervenuto

ALLEVAMENTO DELLA PODOLICA IN BASILICATA: LA PRODUZIONE DEL LATTE

Perna A., Palazzo M., Tripaldi C., Cosentino C., Gambacorta E.

Testo non pervenuto

INDAGINE SULLA POSSIBILITÀ DI SVILUPPO DELL'ALLEVAMENTO BIOLOGICO DI OVINI IN UMBRIA: PROBLEMATICHE, METODOLOGIE E PRIMI RISULTATI

Luciano Morbidini [1], Mariano Pauselli [2], Paolo Burini [3], Paolo Papa [4]

RIASSUNTO: Il notevole *trend* crescente, in Europa ed in Italia, dell'agricoltura biologica, e della zootecnia in particolare, insieme con l'uscita dei Regolamenti, europei e nazionali, riguardanti l'allevamento biologico, ha offerto lo spunto per indagare, in sede regionale, quale sia la realtà dell'allevamento ovino biologico o, visti i tempi troppo brevi rispetto all'uscita della normativa, quali siano le possibilità di riconversione dell'allevamento ovino tradizionale che ha mostrato interesse nei confronti di tale pratica. Per questo motivo è stata condotta un'indagine campionaria sugli allevamenti ovini umbri sia certificati biologici, sia in riconversione o che abbiano presentato domanda di riconversione, per esaminarne la situazione e le problematiche.
L'indagine ha messo in evidenza, accanto ad un grande interesse degli allevatori per questo sistema di allevamento, le difficoltà di adeguamento e la notevole preoccupazione degli stessi circa le tecniche di attuazione e gli sbocchi commerciali per i prodotti che da essa ne derivano.

PAROLE CHIAVE: Umbria, ovini, biologico, strutture, produttività.

DEVELOPEMENT OF ORGANIC SHEEP FARMING SYSTEMS IN UMBRIA (ITALY): PROBLEMS, METHODS AND FIRST RESULTS

SUMMARY: During the last years Europe, and particularly Italy, had a strong growth of organic farms in agricultural and animal production. In 1999 EU issued the Regulation 1804/99, which was modified in law, by Italian Government, in the August 2000. This situation offered the idea to make up a regional research on the real possibility to convert Umbrian sheep farming systems to organic ones, making account the great interest of herdsmen. An investigation was carried out on some Umbrian sheep farm, which were certified as organic, or were in conversion phase, or had presented the request of conversion to the authority. The research put in evidence the technical problems due to conversion and some commercial difficulties to sell the products as "organic".

KEY WORDS: Umbria, sheep, organic, organisation, productions.

[1] Professore Associato. Dipartimento di Scienze Zootecniche. Università di Perugia.
[2] Ricercatore. *Ibidem.*
[3] Funzionario Tecnico. ARUSIA. Regione Umbria.
[4] Funzionario Tecnico. *Ibidem.*

PREMESSA

Il settore biologico si sta palesando, in Europa ed in Italia, molto vivace ed in rapida evoluzione, specie nel settore zootecnico, con differenze marcate tra paesi (Theo, 2001).
In Italia lo sviluppo del settore biologico assume un trend esponenziale dal 1993 al 1999; il numero delle aziende di produzione, in particolare, è cresciuto, nel '99, del 12,5%, rispetto all'anno precedente (Bio Bank, 2001). La SAU biologica, rispetto alla SAU totale risultava, sempre nel 1999, del 6,5%, ancora bassa rispetto alle potenzialità (Bio Bank, 2001). Nel 1999 ammontavano a 469 le aziende zootecniche che aderivano al sistema di certificazione nazionale (Bio Bank, 2001). Tra queste, la zootecnia da carne risultava quella più interessante per gli operatori (Bio Bank, 2001). In Umbria l'allevamento ovino coinvolge più di 200.000 capi, con predominanza del settore da latte specializzato, ma con altre aziende, sia da carne che a duplice attitudine, che cercano una migliore collocazione sul mercato con l'obiettivo di livelli economici e sociali degne di una zootecnia moderna (Morbidini e coll., 1999a). Per molte di queste il biologico potrà fornire, con una normativa ormai ben strutturata, delle possibilità di sviluppo o di sopravvivenza. Per disporre di un'immagine rappresentativa dell'allevamento biologico attuale o potenziale, è stata effettuata, in collaborazione tra l'Agenzia Regionale Umbra Sviluppo e Innovazione in Agricoltura, l'AIAB (2001) (un'azienda di certificazione) ed il Dipartimento delle Scienze Zootecniche della Facoltà di Agraria, un'indagine campionaria sulla struttura degli allevamenti ovini umbri già biologici o interessati alla conversione a biologico.

MATERIALE E METODI

L'obiettivo è stato quello di svolgere un'indagine campionaria sulla realtà dell'ovinicoltura da latte e da carne. Tra le aziende umbre che, agli inizi del 2001, erano già biologiche o erano suscettibili di diventarlo perché o con terreni in conversione, o con animali già in conversione o già completamente biologici, ma con normative interne all'azienda di certificazione ne sono state scelte quindici, diffuse in tutto il territorio regionale, sulle quali è stata condotta un'indagine, per mezzo di sopralluoghi e di un questionario appositamente predisposto, volta ad esaminare alcuni aspetti strutturali, gestionali, di trasformazione e di commercializzazione dei prodotti. Particolare attenzione è stata rivolta a quegli aspetti che risultavano critici per la loro conversione da azienda convenzionale a biologica (carico, pascoli, trasformazione, ecc.), in accordo con i dettami del Reg. CE 1804/99, del D.M. 91436/00 e del DM. 29/3/01. I dati sono stati elaborati utilizzando la software SAS, 1989.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Le aziende sulle quali è stata svolta l'indagine si trovavano, per il 71%, nella provincia di Perugia e, per il restante 29%, in quella di Terni. Il 14,3% delle aziende è stata classificata da carne, il 21,4% a duplice (carne - latte) ed il 64,3% da latte (Morbidini e coll., 1997a; Morbidini e coll., 1997b). Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali delle aziende, di consistenza e produttive delle greggi, l'altitudine media degli allevamenti si collocava a 490 m s.l.m., (*range*: 180-750). La SAT media delle aziende risultava di 163 ha (13 - 580 ha), con SAU di 111 ha (10 - 524 ha). La consistenza media dell'allevamento era di 410 capi, con differenziazioni notevolissime tra aziende. Il carico stimato medio risultava di 6,2 capi/ha, perfettamente aderente ai parametri della normativa; qualche azienda presentava carichi di 15,1 capi/ha, collocandosi sopra i dettami richiesti dalla normativa sul biologico, soprattutto

considerando che, in qualche caso, vi erano allevati anche animali di altre specie. Stratificando il campione per attitudine produttiva si osservava che gli allevamenti specializzati da latte erano condotti ad altitudine più bassa (428 m s.l.m.), presentavano dimensioni (SAT e SAU) più grandi (213 e 154 ha, rispettivamente), possedevano greggi più numerose (579 capi in media) e carichi più elevati (7 capi/ha, con aziende superiori ai 15 capi/ha). Si trattava, perciò, di tipici allevamenti di razza Sarda, già reperiti in altre indagini (Morbidini e coll., 1997a; Morbidini e coll., 1997b). Gli allevamenti ad attitudine carne si situavano in media collina (575 m s.l.m.), erano di piccole dimensioni e di bassa consistenza (80 capi), con carichi (6,25 capi/ha in media) sempre sotto ai parametri indicati dal Regolamento 1804/99. Quelli a duplice attitudine erano praticati a maggiori altitudini (616 m s.l.m.), su superfici di medie dimensioni (106 ha di SAT, ma con 45 ha di SAU, per la presenza di notevoli tare) e con carichi molto bassi (3,62 capi/ha SAU in media), espressione di un tipo di allevamento estensivo. Già in altri lavori sono stati evidenziati, in Umbria, queste tipologie: si trattava di aziende con pecore polimeticce, che venivano anche munte, per la produzione di formaggi di qualità (Morbidini e coll., 1997a; Morbidini e coll., 1997b). Tra le razze ovine presenti, il tipo genetico più rappresentato e che ha caratterizzato tutti gli allevamenti da latte specializzati, era la Sarda (43,5%), cui seguivano l'Appenninica (9%) e la "Mascherina" (un meticcio Appenninica x Suffolk ad attitudine carne - 9%). Erano presenti, inoltre, molti altri meticci in cui o era difficile riconoscere le razze parentali (9%) o vi era una presenza prevalente di razze da latte (Comisana, Massese, delle Langhe - 13%), o da carne (Bergamasca, Suffolk, Appenninica, Ile de France-22%) o di Merinizzata (4%). Di queste aziende, il 29% allevava anche bovini, il 7% anche equini, il 21% anche suini ed il 14% anche caprini. In tutti i casi vi era l'intenzione di condurre le varie specie animali con metodo biologico, non andando contro i dettami della normativa. La dotazione di strutture ha evidenziato uno spazio ovile pari a 1,3 m^2/pecora, con situazioni in cui tale densità risultava anche molto elevata (*range*: 0,2 – 4,9 m^2/capo). Questo comporterà, naturalmente, qualche difficoltà in sede di conversione, peraltro attenuata dalla normativa vigente, che ha concesso proroghe in funzione della data di fabbricazione dell'ovile. La dotazione di ovili, tuttavia, è stata considerata dagli allevatori "scarsa" solo per il 14% delle aziende consultate, "sufficiente" per il 57% e "buona" per il restante 29%, segno evidente di una debole percezione dei limiti imposti dalla normativa sul biologico. Per quanto riguarda le risorse pascolive, esse sono risultate "scarse" per il 21% delle aziende, "sufficienti" per 58% e buone per il 21%, evidenziando una situazione preoccupante, anche se non drammatica. Gran parte delle aziende forniva, durante l'anno (in tutto o in parte, secondo l'attitudine produttiva), un'integrazione alimentare alle pecore (l'86%), ricorrendo anche al mercato dei mangimi, con notevoli difficoltà per il reperimento di alimenti ammessi dalle normative vigenti sul biologico (soprattutto OGM). Solo il 50% degli agnelli aveva accesso all'integrazione alimentare alla mangiatoia e solo il 29% aveva la possibilità di pascolare: la discrepanza tra le abitudini del mercato mediterraneo e quello nord - europeo ha creato equivoci nella normativa (ricorso al pascolo, quando è possibile, anche per gli agnelli).A proposito delle produzioni carnee, si evidenziava una produttività media di 1,3 agnelli/pecora x anno, con notevoli differenze, connesse all'attitudine produttiva delle aziende (*range*: 1,13 in quelle a duplice - 1,4 in quelle da carne). Il peso medio degli agnelli alla vendita era di circa 12,8 kg, con notevoli oscillazioni (9 - 19 kg). Solo il 14% delle aziende vendeva agnelli come biologici e questo avveniva, per la maggior parte, in quelli da carne specializzati (il 50% dei casi). Nelle

aziende da latte si registrava una produzione media, nelle pluripare, di 143 kg per lattazione (*range*: 20-240 kg per lattazione, in funzione del tipo genetico e dell'intensità delle tecniche di allevamento). Tra quelle da latte, l'83% praticava la mungitura meccanica, il 42% lo trasformava direttamente in pecorino di media stagionatura ed in ricotta, mentre il 58% lo conferiva al caseificio. Solo il 17% degli allevatori era insoddisfatto della propria linea di mungitura: gli altri erano mediamente (50%) o molto (33%) soddisfatti. Il formaggio veniva esitato, nel 20% dei casi, a privati locali, nel 40% a negozianti locali, mentre, nel restante 40%, alla Grande Distribuzione Organizzata, come prodotto biologico.

CONCLUSIONI

Pur non essendo l'indagine ancora completata, per l'entrata di nuove aziende nel sistema di certificazione, è possibile fare alcune considerazioni. Per gli allevamenti specializzati da latte i punti critici, per la pratica dell'allevamento biologico, sembrano essere rappresentati dal carico, dal reperimento di alimenti (specie di concentrati proteici), dall'età degli agnelli alla vendita (<45 d), dalle strutture di trasformazione e dalla qualità del formaggio. Per quelli da carne, i punti critici consistono nella "confusione etnologica", nella carenza strutturale, nel reperimento di alimenti e nella debolezza della commercializzazione di agnelli, per un mercato biologico non ancora strutturato. Per gli allevamenti a duplice, i più estensivi, esistono, invece, problemi legati alla valorizzazione dei suoi prodotti, uniti alla necessità di una razionalizzazione strutturale, etnologica ed alimentare. Per quest'ultima tipologia di allevamento il biologico sembra rappresentare l'unica via percorribile, almeno in Umbria, ai fini della sua sopravvivenza.

RINGRAZIAMENTI. Lavoro eseguito con fondi ARUSIA - Regione Umbria.

BIBLIOGRAFIA

AIAB (2001). www.aiab.it.

Bio Bank (2001). Tutti i dati sul biologico in Italia. http://www.biobank.it.

Minniti G., Santucci F. M. (1985). Il Vergaro, 11, 25-32.

Morbidini L., Sarti D.M., Bibi G., Burini P. (1997a). Atti XII Congresso Nazionale A.S.P.A., Pisa, 23-26 Giugno, 219-220.

Morbidini L., Sarti D.M., Panella F., Sarti F.M., Burini P., Bibi G. (1997b). L'allevatore di ovini e caprini, 12, 6-9.

S.A.S (1989). SAS User's Guide. Version 6. Ed. Cary, N.C.

LA PRODUZIONE DELL'AGNELLO ZERASCO: INDAGINE PRELIMINARE SULLA QUALITÀ DELLA CARCASSA E DELLA CARNE

Paolo Verità [1], Claudia Russo [2], Giovanna Preziuso [3]

RIASSUNTO: La presente indagine riporta i primi risultati relativi alle caratteristiche qualitative delle carcasse e delle carni di un gruppo di agnelli di razza Zerasca, derivati Ile de France e relativi incroci, allevati sullo stesso pascolo. Si evidenzia la migliore capacità di adattamento e la diversa struttura morfologica degli agnelli Zeraschi, che hanno raggiunto pesi di macellazione superiori, basse rese alla macellazione, ed hanno fornito carcasse con maggior sviluppo dei diametri longitudinali. Le carni analizzate hanno mostrato caratteristiche qualitative simili e sono risultate particolarmente magre.

PAROLE CHIAVE: ovini, Zerasca, carcassa, carne, qualità

ZERASCA LAMB PRODUCTION: A PRELIMINARY STUDY ON CARCASS AND MEAT QUALITY

SUMMARY: The first results of carcass and meat quality evaluated on Zerasca lambs, derived Ile de France and related crossbreed are reported. Zerasca lambs showed the best adaptability and a different morphological type: they gave higest slaughtering weight, lowest dressing percentage and longest carcasses and leg. The quality of meat was similar among the groups and particularly lean.

KEY WORDS: lambs, Zerasca breed, carcass, meat, quality

PREMESSA

Tra le popolazioni ovine esistenti in Toscana, la Zerasca, tipicamente da carne, vanta pregevoli caratteristiche produttive e di rusticità, che hanno contribuito a promuovere azioni di valorizzazione, con la compilazione del Registro Anagrafico e l'iscrizione della razza fra i tipi genetici meritevoli di essere salvaguardati nell'Unione Europea.

La razza ovina Zerasca viene allevata in provincia di Massa Carrara, nel comprensorio di Zeri, in zone definite come "terreni marginali" a causa del progressivo abbandono delle attività tradizionali e dell'allontanamento della popolazione residente: la zootecnia estensiva o semi-estensiva, con l'allevamento di popolazioni particolarmente rustiche ed adattabili a situazioni pedo-climatiche difficili, può in parte contribuire al recupero dei terreni marginali e permettere il loro ottimale sfruttamento.

[1] Professore ordinario. Dipartimento di Produzioni Animali. Università di Pisa.
[2] Ricercatore. *Ibidem.*
[3] Professore associato. *Ibidem.*

In tale contesto la pecora Zerasca, perfettamente adattata all'ambiente, produce un agnello di 60 giorni di pregevoli caratteristiche qualitative, chiamato appunto "agnello di Zeri" e molto ricercato anche nei comprensori limitrofi.
Considerando l'attuale interesse per le razze a limitata diffusione, caratterizzate dall'equilibrio con l'ambiente in cui sono nate e si sono sviluppate, è stata avviata un'ampia ricerca, tesa alla valorizzazione dell'agnello Zerasco (Verità e coll., 2001); la fase sperimentale è attualmente in corso e pertanto nella presente nota si riportano i primi risultati comparativi relativi alle caratteristiche qualitative delle carcasse e delle carni di un piccolo gruppo di agnelli di razza Zerasca, di derivati Ile de France e loro incroci, allevati sugli stessi pascoli.

MATERIALE E METODI

Al momento sono stati presi in considerazione i dati sperimentali relativi a 5 agnelli Zeraschi, 5 derivati Ile de France e 5 incroci "Zerasca x derivato Ile de France", allevati presso la stessa azienda con sistema estensivo: gli agnelli sono rimasti al pascolo con le madri, avendo a disposizione latte e pascolo fino alla macellazione, avvenuta al raggiungimento dell'età media di 60 giorni.
La qualità della carcassa è stata valutata rilevando alcune misure lineari, espressione dello sviluppo del corpo animale (ASPA, 1991) ed è stato calcolato l'indice di compattezza (peso della carcassa/lunghezza mezzena) (Sarti e coll., 1991).
Dalle mezzene destre sono state prelevate lombata e coscia da sottoporre ad analisi: le cosce, ritenute "taglio campione" rappresentativo dell'intera carcassa (Gigli e coll., 1982; Piccolo e coll., 1993; Zezza e coll., 1978), sono state sezionate nei principali componenti tissutali ed il muscolo *semitendinosus* è stato utilizzato per la determinazione della composizione chimica centesimale (A.O.A.C., 1995).
Dalla bmbata è stato isolato il muscolo *longissimus lumborum* sul quale sono stati rilevati alcuni parametri di qualità (ASPA, 1996):
- Colore, misurato su una fetta di carne dello spessore di circa 2,5 cm, mantenuta in frigorifero a 4°C per 1 ora, utilizzando il colorimetro Minolta CR300 (Illuminante D65) (metodica CieL*a*b*);
- Potere di ritenzione idrica valutato come:
    - cooking loss, espresso come differenza percentuale fra il peso del campione prima e dopo la cottura in forno ventilato a 180°C, fino al raggiungimento della temperatura interna al campione di 75°C;
    - rapporto Meat/Total (Destefanis e coll., 1991) mediante il metodo di compressione di Grau ed Hamm (1957).

Dato il ridotto numero dei soggetti finora reperiti per la prova, sono state per il momento calcolate soltanto le medie e le deviazioni standard dei dati rilevati (SAS, 1994), senza procedere alla valutazione delle significatività statistiche.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In tabella 1 sono riportate le caratteristiche delle carcasse dei tre tipi genetici considerati: è interessante osservare che, a parità di età, gli agnelli Zeraschi e gli incroci hanno raggiunto pesi vivi superiori rispetto a quelli derivati Ile de France, probabilmente per la maggiore capacità di adattamento all'ambiente e per la migliore utilizzazione dell'alimento.

La resa alla macellazione risulta piuttosto ridotta in tutti i tipi genetici e particolarmente negli agnelli Zeraschi, a conferma della rusticità di questi soggetti, che probabilmente hanno un maggior sviluppo degli arti e quindi della parte ossea di scarto.
La diversa morfologia degli agnelli di razza Zerasca è resa particolarmente evidente dalla maggiore lunghezza del tronco e della coscia; non si sono evidenziate differenze per l'indice di compattezza della carcassa, che è risultato comunque più basso rispetto a quanto riportato da altri Autori (Sarti e coll., 1991).
Gli agnelli Zeraschi hanno fornito maggiori percentuali di coscia, a conferma della loro relativa tardività e dell'elevato coefficiente allometrico degli arti (Boccard e Dumont, 1976; Sarti e coll., 1991).

Tabella 1. Caratteristiche di carcassa (medie ± d.s.).
Table 1. Carcass characteristics (mean ± s.d.).

Tipo genetico *Genetic type*		Zerasca *Zerasca*	Ile de France *Ile de France*	Incrocio *Crossbreed*
Peso vivo *Body weight*	kg	22,50±9,19	19,00±5,29	22,00±5,57
Peso carcassa *Carcass weight*	kg	10,15±1,80	9,22±2,43	10,19±3,02
Resa *Dressing percentage*	%	47,58±4,26	48,65±3,49	49,92±3,49
Lunghezza tronco *Length of body*	cm	66,33±1,15	60,17±5,84	63,75±2,06
Lunghezza mezzena *Length of half carcass*	cm	56,00±3,00	52,00±4,77	53,25±3,75
Larghezza torace *Width of chest*	cm	16,83±2,84	16,23±1,17	17,68±1,08
Profondità torace *Depth of chest*	cm	17,83±0,29	16,50±0,50	17,88±0,85
Larghezza groppa *Width of pelvis*	cm	16,50±3,50	16,56±2,32	18,43±1,48
Lunghezza coscia *Length of leg*	cm	36,00±3,61	32,00±4,58	34,00±3,16
Indice di compattezza *Compactness*	kg/cm	0,18±0,03	0,18±0,03	0,19±0,04
Coscia *Pelvic limb*	%	33,02±3,00	29,29±3,89	31,07±4,80
Lombata *Loin*	"	8,83±0,79	7,38±0,46	7,93±0,84

In generale, la dissezione istologica della coscia (tabella 2) ha messo in evidenza il ridotto contenuto in grasso sia sottocutaneo che intermuscolare, a fronte di elevate percentuali di magro: sembrerebbe che il sistema di allevamento estensivo determini una riduzione dell'ingrassamento, favorendo lo sviluppo muscolare, e permettendo quindi il raggiungimento

di elevati rapporti Magro/Grasso e, nonostante l'alta percentuale di osso riscontrata, un buon rapporto Magro/Osso.

Tabella 2. Dissezione istologica della coscia (medie ± d.s.).
Table 2. Hystological dissection of pelvic limb (mean ± s.d.).

Tipo genetico *Genetic type*		Zerasca *Zerasca*	Ile de France *Ile de France*	Incrocio *Crossbreed*
Grasso totale *Total fat*	%	4,54±1,55	4,41±2,30	4,97±2,06
grasso sottocutaneo *subcutaneous fat*	%	2,17±0,99	2,27±1,44	2,82±1,92
grasso intermuscolare *intermuscular fat*	%	2,37±0,98	2,14±0,91	2,15±0,70
Magro *Lean*	%	62,39±4,41	59,77±2,85	61,24±4,78
Osso *Bone*	%	27,23±2,29	29,09±3,12	27,98±2,92
Connettivo *Connective tissue*	%	3,84±1,61	3,46±0,79	3,11±0,74
Magro/Grasso *Lean/Fat*		14,79±4,62	16,29±8,42	13,71±5,48
Magro/Osso *Lean/Bone*		2,31±0,34	2,07±0,25	2,21±0,37

La composizione chimica del muscolo *semitendinosus* (tabella 3) ha mostrato, indipendentemente dal tipo genetico, una percentuale di estratto etereo particolarmente ridotta, indicando quindi un diretto effetto del sistema di allevamento e dell'età di macellazione sul contenuto in lipidi intramuscolari e sullo stato di ingrassamento del corpo animale. Le caratteristiche qualitative della carne rilevate sul muscolo *longissimus lumborum* (tabella 4), sono risultate simili fra i tre tipi genetici considerati; interessante notare che le carni esaminate hanno mostrato un colore piuttosto scuro anche rispetto a quanto già osservato su agnelli di altre razze, di età superiore ed allevati in stalla (Russo e coll., 1999).

Tabella 3. Composizione chimica del muscolo *semitendinosus* (medie ± d.s.).
Table 3. Chemical composition of semitendinosus muscle (mean ± s.d.).

Tipo genetico *Genetic type*		Zerasca *Zerasca*	Ile de France *Ile de France*	Incrocio *Crossbreed*
Sostanza secca *Dry matter*	%	24,10±1,53	22,97±1,01	23,69±1,82
Estratto etereo *Ether extract*	%	1,24±0,72	1,16±0,82	1,28±1,07
Proteine grezze *Crude protein*	%	21,86±0,73	20,82±0,18	21,42±1,09
Ceneri *Ash*	%	1,00±0,10	0,99±0,08	1,02±0,06

Tabella 4. Caratteristiche qualitative della carne - muscolo *longissimus lumborum* (medie ± d.s.).
Table 4. Meat quality - longissimus lumborum muscle (mean ± s.d.).

Tipo genetico *Genetic type*		Zerasca *Zerasca*	Ile de France *Ile de France*	Incrocio *Crossbreed*
Colore - *Colour:*				
L*		39,88±2,96	40,95±4,29	41,69±3,88
a*		18,06±1,24	16,51±1,34	18,81±1,70
b*		5,46±0,30	4,89±1,01	6,01±0,51
C*		18,87±1,13	17,11±1,52	19,75±1,76
H*		16,80±1,84	16,31±2,30	17,61±0,54
Potere di Ritenzione Idrica - *Water Holding Capacity:*				
Cooking loss	%	27,53±3,95	22,52±5,16	24,52±5,92
M/T		0,47±0,04	0,51±0,03	0,48±0,09

CONCLUSIONI

I risultati preliminari riportati hanno messo in evidenza la diversa struttura morfologica degli agnelli Zeraschi, che hanno fornito basse rese alla macellazione e carcasse con maggior sviluppo in lunghezza rispetto ai soggetti derivati Ile de France; da segnalare tuttavia che la dissezione istologica non ha evidenziato differenze fra i tipi genetici considerati. Le carni analizzate hanno mostrato caratteristiche qualitative simili e sono risultate particolarmente magre.

La presente relazione, facendo riferimento ad un ridotto numero di soggetti, non può giungere a conclusioni esaustive sull'argomento trattato; è tuttavia importante sottolineare l'interesse dei risultati che possono scaturire dal proseguo della ricerca per contribuire alla qualificazione dell'agnello Zerasco e giungere all'istituzione di un marchio di qualità delle sue pregevoli carni.

BIBLIOGRAFIA

A.O.A.C. (1995). "Official Methods of Analysis of the Association of Official Analitical Chemist". 16th edn., Publ. Washington, DC, USA.

ASPA (1991). "Metodologie relative alla macellazione degli animali di interesse zootecnico ed alla valutazione e dissezione della loro carcassa". ISMEA, Roma.

ASPA (1996). "Metodiche per la determinazione delle caratteristiche qualitative della carne". Perugia.

Boccard R., Dumont B.L. (1976). "Proc.2me journées de la recherche ovine et caprine. Croissance, engrassement et qualité des carcasses". I.N.R.A., 44-78.

Destefanis G., Barge M.T., Brugiapaglia A., Trione S. (1991). Indagine su alcuni metodi di valutazione del comportamento dell'acqua nella carne bovina e sulle cause che li influenzano. "Atti IX Congr. Naz. ASPA", 739-747.

Gigli, S., Romita, A., Borghese, A., Mormile, M. (1982). Dati alla macellazione e dissezione di agnelloni meticci di 105 giorni su base Sopravissana. "Atti XXXVI Conv. Naz. *S.I.S.Vet*", 426-428.

Grau R., Hamm R. (1957). Uber das Wasserbindungsvermogen des Saugetiermuskels. II. Mitt. Uber die Bestimmung der Wasserbindung der Muskels Z. Lebensm. "Undersuch. u. Forsch."105: 446-460.

Piccolo, V., Pinna, W., Lai, P., Cappio Borlino, A., Ferrari, G. (1993). Correlazioni tra contenuti di carne, grasso ed ossa della mezzena e delle regioni anatomiche in agnelli di latte di razza Sarda. "Atti *XLVII* Conv. Naz. *S.I.S.Vet*.", 2011-2014.

Russo C., Preziuso G., Casarosa L., Campodoni G., Cianci D. (1999). Effect of diet energy source on the chemical-physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. "Small Rumin. Res", 33, 77-85.

Sarti, D M., Morbidini, L., Panella, F. (1991). Caratteristiche quantitative e qualitative delle carcasse di agnelli di razza Appenninica macellati a diverse età ed alimentati con differenti diete. "Atti IX Congr. Naz. ASPA", 1029-1041.

SAS Institute Inc.(1994). JMP, Cary, NC, USA.

Verità P., Martini M., Cecchi F., Colombani B. (2001). "La popolazione ovina Zerasca: studi per la sua valorizzazione". Ed. Centro Tipografico Università di Pisa.

Zezza, L., Muscio, A., Celi, R., Centoducati, P., Crollo, R., Nicastro, F. (1978). L'incrocio di prima generazione e la qualità della carcassa negli ovini. "Ann. Fac. Agr. Bari", XXX, 761-785.

CONFRONTO QUANTI-QUALITATIVO DELLA PRODUZIONE LATTEA IN DIFFERENTI RAZZE OVINE ALLEVATE IN AMBIENTE MARGINALE [1]

Marco Ragni [2], Arcangelo Vicenti [3], Liborio Melodia [4], Salvatore Dimatteo [5], Roldano Sottili[6], Gino Vonghia [7]

RIASSUNTO: Lo scopo della ricerca è stato quello di verificare e confrontare le produzioni lattee di 138 pecore di razze autoctone pugliesi (50 Altamurane, 42 Leccesi, 46 Gentile di Puglia) con 36 di una razza alloctona (Comisana), allevate sui pascoli della Murgia nord-occidentale barese e che hanno partorito tutte in autunno.
Sono state controllate la durata della lattazione, la quantità di latte prodotto nel periodo di allattamento e quella munta al secchio. Mensilmente è stato effettuato un prelievo di latte per determinare il contenuto in grasso, proteina, lattosio e cellule somatiche (CCS).
I risultati conseguiti hanno evidenziato nella Comisana, rispetto alle razze autoctone pugliesi, una maggiore produzione di latte (P<0,01) caratterizzata da una minore percentuale in grasso ed in proteina, ed un contenuto in CCS significativamente più alto rispetto alla razza Altamurana (P<0,01). I dati relativi al primo controllo, rispetto ai successivi, hanno messo in evidenza su tutte le razze un latte con un minor contenuto in grasso, in proteina ed in CCS, ed un livello di lattosio più elevato.

PAROLE CHIAVE: razze ovine autoctone, quantità e qualità latte, Murgia barese.

A COMPARISON OF THE QUALITY AND QUANTITY OF MILK PRODUCED BY DIFFERENT SHEEP BREEDS REARED IN MARGINAL AREAS

SUMMARY: The aim of this research was to study and compare milk production of 138 sheep belonging to native Apulian breeds (50 Altamurana, 42 Leccese, 46 Gentile di Puglia) with that of 36 Comisana, all reared on the pastures of the Murgia hills to the north-east of Bari, and all having lambed in autumn.
The duration of lactation was checked, together with the quantity of milk produced during the suckling period and milked into a bucket. A milk sample was taken monthly in order to check the content of fat, protein, lactose and somatic cells count (SCC).
The results obtained showed that the Comisana, in comparison with the other breeds, produced more milk (P<0.01), with lower percentages of fat and protein, and a SCC content

[1] La ricerca è stata eseguita con contributi ex Murst 40% (1999 e 2000) Prof. G. Vonghia.
[2] Ricercatore confermato. Dipartimento di Produzione Animale, Università di Bari.
[3] Professore straordinario. *Ibidem.*
[4] Professore incaricato. *Ibidem.*
[5] Dottorando di ricerca. *Ibidem.*
[6] Dirigente veterinario. Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Puglia e Basilicata.
[7] Professore ordinario. Dipartimento di Produzione Animale, Università di Bari

which was significantly higher than that of the Altamurana ($P<0.01$). When compared with later checks, the data from the first check showed all the breeds as producing milk with a lower content of fat, protein and SCC and a higher level of lactose.

KEY WORDS: Apulian indigenous sheep breeds, milk quantity, milk quality, Murgia hills.

PREMESSA

L'attuale ovinicoltura nazionale, prevalentemente orientata alla produzione del latte, ha perseguito negli ultimi decenni la massimizzazione dei profitti rivolgendosi a poche razze altamente produttive che hanno gradatamente soppiantato gli antichi genotipi autoctoni, caratteristici di ciascun comprensorio territoriale, con gravi perdite non solo in termini di biodiversità, ma anche di tipicità degli alimenti del settore lattiero-caseario.
Le ricerche condotte in Italia hanno riguardato la determinazione delle caratteristiche produttive delle tipiche razze ovine da latte, quali principalmente la Sarda (Pulina e Brandano, 1992; Sanna e coll., 1996), la Comisana (Lanza e coll., 1995; Avondo e coll., 1996; Sevi e coll., 1999) e la Massese (Acciaioli e coll., 1996; Cecchi e coll., 1995; Franci e coll., 1996; Bottoni e coll., 1996). Altre ricerche, condotte confrontando i parametri di alcune razze ovine, mostrano l'evidente esigenza di attuare studi approfonditi per un recupero delle caratteristiche dei genotipi autoctoni (Rapaccini e coll., 1996; Portolano e coll., 1996; Giaccone e coll., 2000; Truscelli, 1998; De Grossi e coll., 1998), sempre fortemente connessi al territorio in cui sono stati selezionati. Il Dipartimento di Produzione Animale di Bari ha svolto in passato numerose indagini sulla produzione quanti-qualitativa del latte nelle razze autoctone pugliesi (Salerno e Montemurro, 1961; Montemurro e coll., 1973a, 1973b; Gallo e coll., 1979/80; Pinto e coll., 1979/80; Dario e Bufano, 1990; Dario e coll., 1994; Pieragostini e Dario, 1996).
L'affermarsi in Puglia di razze alloctone, come la Comisana, costituisce un elemento di detrimento delle razze locali, in particolare della Leccese (2.917 capi in 18 allevamenti), dell'Altamurana (464 capi in 2 allevamenti), ma anche della Gentile di Puglia (4.279 capi in 6 allevamenti) (ASSO.NA.PA., 1999).
La ricerca qui presentata intende valutare la produzione e la qualità del latte di tre razze ovine autoctone (Altamurana, Gentile di Puglia e Leccese) ed una alloctona (Comisana) allevate sull'Alta Murgia che, estesa per più di centomila ettari nella zona interna della regione Puglia, costituisce un territorio ampiamente utilizzato per l'ovinicoltura estensiva. Questo habitat presenta caratteristiche climatiche particolarmente difficili, con risorse trofiche sempre piuttosto povere e concentrate in primavera ed in autunno.

MATERIALI E METODI

La prova è stata effettuata presso l'azienda silvo-pastorale "Cavone" dell'Amministrazione Provinciale di Bari, sita a 650 metri sul livello del mare, tipica zona dell'allevamento ovino pugliese.
Per la sperimentazione sono state utilizzate 138 pecore di razze autoctone, 50 Altamurane, 46 Gentili di Puglia e 42 Leccesi, e 36 della razza alloctona Comisana, pluripare, che hanno partorito nella stagione autunnale dello stesso anno e sono state alimentate al pascolo sulla Murgia nord-occidentale barese con il managment tipico di questa zona geografica.

La produzione di latte nell'arco della lattazione, protratta sino all'epoca della monta, è stata così valutata:

- durante la fase di allattamento (0-40±3 gg), mediante doppia pesata degli agnelli con cadenza settimanale;
- da 40±3 a 60±3 giorni, con identica cadenza, controllando la quantità poppata (sera) e quella di latte al secchio (mattina);
- i controlli quanti-qualitativi individuali del latte prodotto al secchio sono iniziati due settimane dopo lo svezzamento dell'agnello (75±3 gg) e sono proseguiti ad intervallo mensile.

Su ciascun campione prelevato da entrambe le mungiture sono state determinate le proteine, il grasso, il lattosio e le cellule somatiche (CCS), parametri valutati mediante l'utilizzo delle apparecchiature MILKOSCAN 255 e FOSSAMATIC 250. La gestione dei dati relativa ai controlli funzionali è stata eseguita con il programma "ZOOLAT" (Bufano e coll., 1978), mentre l'analisi della varianza è stata effettuata con la procedura GLM (SAS, 1996) considerando, per i parametri quantitativi, il solo effetto razza e, per quelli qualitativi, anche l'effetto controllo e la relativa interazione. Il confronto tra le medie stimate è stato effettuato mediante il t di Student.

RISULTATI E DISCUSSIONE

I dati presentati nella tabella 1 mettono a confronto le produzioni lattee delle quattro razze considerate. I periodi 0-30 e 0-40 giorni ci indicano la quantità di latte poppato, determinato esclusivamente attraverso la doppia pesata degli agnelli. Già nel primo periodo (0-30 gg) si delineano andamenti produttivi diversi tra le quattro razze, con differenze significative ($P<0,01$) tra le produzioni che passano, in ordine decrescente, dai 36,67 l della Comisana ai 30,14 l della Leccese per giungere a valori più bassi e tra loro similari nella Gentile di Puglia (20,35 l) e nell'Altamurana (20,16 l). Dai dati produttivi rilevati nello stesso periodo da Montemurro e coll. (1973a, 1973b) sull'Altamurana e sulla Gentile di Puglia si nota come, anche in questo caso, le produzioni di queste due razze si presentino piuttosto vicine.

Tabella 1. Produzione lattea
Table 1. Milk production

		Razze - *Breeds*				
		Altamurana	Comisana	Gentile	Leccese	DSE
Soggetti	n	50	36	46	42	GL=170
Sheep						
Durata lattazione	gg	121,8B	173,5Aa	110,5B	156,7Ab	32,76
Lactation length						
0-30 gg	kg	20,16C	36,67A	20,35C	30,14B	8,79
0-40 gg	kg	27,87C	48,85A	27,12C	40,56B	11,80
0-60 gg	kg	38,93C	69,36A	39,06C	56,52B	15,20
0-fine	kg	63,22C	128,74A	56,04C	94,37B	25,42
61-160 gg	kg	36,09B	53,26A	30,64C	39,11B	11,51
61-fine	kg	24,28Ca	59,37A	16,99Cb	37,95B	16,81

A, B,C: $P<0,01$; a, b: $P<0,05$

Per il periodo 0-40 gg, relativamente alle quattro razze, abbiamo rilevato un andamento analogo a quello registrato nel periodo precedente, con produzioni di 27,87 l per l'Altamurana e 40,56 l per la Leccese, rispettivamente inferiori e superiori a quanto mediamente riscontrato nel medesimo allevamento da Gallo e coll. (1979/80) nell'arco di sette anni. Rileviamo perciò una riduzione nelle produzioni dell'Altamurana, mentre per la Leccese è stato osservato in questi anni un aumento quantitativo di latte che, considerata la sua entità di circa il 30%, delinea un trend in crescita cui molto hanno contribuito gli interventi selettivi orientati anche ad un incremento somatico. La produzione registrata nei primi 60 giorni di lattazione, tesa ad evidenziare l'andamento produttivo fino allo svezzamento, non rivela cambiamenti produttivi tra le quattro razze, statisticamente in linea con il precedente andamento.
Esaminando i dati relativi all'intera lattazione (0-fine) si conferma ancora una volta il trend iniziale con le migliori produzioni raggiunte dalla Comisana con 128,74 l, seguite dalla Leccese con 94,37 l differenti statisticamente ($P<0,01$) tra loro e nei confronti dell'Altamurana (63,22 l) e della Gentile di Puglia (56,04 l). Se confrontiamo tali dati espressi in produzione media giornaliera dal parto all'asciutta si osserva un incremento produttivo di circa il 20% per l'Altamurana e la Leccese e del 27% per la Comisana rispetto a quello rilevato in precedenti ricerche condotte nella medesima azienda sperimentale (Gallo e coll., 1979/80; Pinto e coll., 1979/80). L'analisi dei dati riferiti al periodo 61-fine evidenzia una migliore attitudine lattifera dell'Altamurana rispetto alla Gentile di Puglia dopo lo svezzamento dell'agnello. Tale risposta fisiologica valuta esclusivamente la quantità di latte "al secchio", indice della capacità della pecora di produrre latte svincolata dall'effetto galattopoietico dell'agnello. Infatti la produzione dell'Altamurana (24,28 l) si differenzia significativamente da quella ($P<0,05$) della Gentile di Puglia (16,99 l) contrariamente ai periodi precedenti in cui le produzioni delle due razze sono confrontabili.
L'Altamurana e la Gentile di Puglia presentano mediamente lattazioni significativamente ($P<0,01$) più brevi (121,8 gg e 110,5 gg), rispetto a quelle rilevate nella Comisana (173,5 gg) e nella Leccese (156,7 gg), diverse tra loro ($P<0,05$). Se consideriamo la produzione nei primi cento giorni di latte al secchio (61-160 gg) la Comisana si differenzia ($P<0,01$) dalla Leccese e dall'Altamurana per valori superiori oscillanti rispettivamente tra i 14 ed i 17 litri di latte.
Dall'esame della tabella 2, dove sono riportate le caratteristiche qualitative del latte munto, emerge che la Comisana fornisce un latte con una percentuale di grasso pari all'8,96% significativamente inferiore ($P<0,05$) rispetto a quella realizzata nelle razze autoctone il cui contenuto è compreso tra il 9,25% ed il 9,30%. Per quanto riguarda l'effetto controllo, il tenore in grasso aumenta significativamente con il progredire della lattazione come confermato da altri autori (Cavani e coll., 1988; Hassan, 1995; Pugliese, 1997) in concomitanza della minore produzione lattea.
In merito al contenuto proteico la Gentile di Puglia e l'Altamurana forniscono un latte più proteico (7,16% e 6,91% rispett.) e significativamente differente tra loro ($P<0,05$) e nei confronti ($P<0,01$) della Comisana e della Leccese (6,58% e 6,67% rispett.). Il valore in proteina del primo controllo è risultato più basso (6,42%) e differente statisticamente ($P<0,01$) dai successivi.
La Comisana fornisce un latte significativamente più ricco ($P<0,01$) in lattosio (4,90%) rispetto agli altri genotipi, mentre i valori più bassi sono stati osservati nella Gentile di Puglia (4,56%). Inoltre il contenuto in lattosio si riduce dal primo controllo (5,17%) ai successivi, come evidenziato anche da Pulina e Brandano (1992).

Differenze significative sono emerse nei riguardi della conta delle cellule somatiche con un valore molto soddisfacente per l'Altamurana (294.000 cell/ml) risultato significativamente differente dalla Comisana (528.000 cell/ml; P<0,01) e dalla Leccese (471.000 cell/ml; P<0,05). Questo risultato mette in evidenza come i tipi genetici, più selezionati e più specializzati per la produzione del latte siano meno rustici e quindi più recettivi agli stress ed alle malattie (Gonzales-Rodriguez e Carmenes, 1995; Kukovics, 1996; Martini e coll., 1999). Con il progredire della lattazione sono emerse interessanti differenze nei riguardi della CCS che, più contenuta al primo controllo (293.000 cell/ml), si è differenziata statisticamente (P<0,01) dall'ultimo prelievo (556.000 cell/ml). La CCS assume particolare importanza per il suo effetto negativo su tutti i parametri lattodinamografici in considerazione che a valori citologici elevati è associato un significativo incremento del tempo di coagulazione nonché una riduzione della consistenza del coagulo (Duranti e coll., 1990, 1994; Rapaccini e coll., 1992).

Tabella 2. Caratteristiche qualitative del latte
Table 2. Milk characteristics

		Razze – *Breeds*				Controlli - *Controls*				
		Altamurana	Comisana	Gentile	Leccese	1°	2°	3°	4°	DSE
Campioni *Samples*	n	101	132	74	134	174	115	80	72	GL=425
Grasso *Fat*	%	9,30°	8,96b	9,29°	9,25°	8,39C	8,99B	9,69	9,74	0,971
Proteina *Protein*	%	6,91Ab	6,58B	7,16Aa	6,67B	6,42B	6,96	6,98	6,97	0,567
Lattosio *Lactose*	%	4,79B	4,90A	4,56C	4,77B	5,17A	4,69B	4,51C	4,65B	0,287
CCS *SCC*	10^3/ml n°	294Bb	528A	424	471a	293B	451	419	556A	569

A, B, C: P<0,01; a, b: P<0,05

CONCLUSIONI

I risultati di questa indagine indicano che la Comisana, pur con produzioni quantitativamente più basse rispetto agli standard di razza, legate indubbiamente alle difficili condizioni climatiche e pedologiche delle zone di allevamento, insieme alla Leccese ha fornito quadri produttivi migliori rispetto all'Altamurana ed alla Gentile di Puglia. La razza Leccese, come le altre due razze pugliesi, ha offerto un latte con percentuali di grasso superiori e valori in CCS piuttosto contenuti rispetto alla razza alloctona. Questi dati danno indicazioni positive sia sulla qualità di caseificazione che sulla scarsa suscettibilità di tale genotipo nei confronti di mastiti sub-cliniche (Pieragostini e Dario, 1996) e pertanto possiamo affermare che la razza Leccese, alla luce della sua adattabilità all'ambiente della Murgia, può fornire buone produzioni ed un prodotto qualitativamente superiore.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Sig. Massimo Lacitignola per la preziosa collaborazione fornita.

BIBLIOGRAFIA

Acciaioli A., Pugliese C., Franci O., Parisi G., Rapaccini S., Lucifero M. (1996). Produzione di latte nella pecora Massese. 2. Evoluzione della composizione chimica. "Atti XII Congresso nazionale SIPAOC", Varese, 22-24 ottobre, 199-202.

ASSO.NA.PA. (1999). Comunicazione dati al Dipartimento di Produzione Animale di Bari.

Avondo M., Marletta D., Bordonaro S., Bognanno M., D'Urso G. (1996). Effetti del tipo di pascolo e del livello di integrazione sul comportamento alimentare di pecore in lattazione. "Zoot. Nutr. Anim." (22), 127-138.

Bottoni L., Taccini F., Cecchi F., Martini M., Leotta R., Verità P. (1996). La produzione del latte della pecora Massese dal 1987 al 1995 in alcune province della Toscana: le secondipare. "Atti XII Congresso nazionale SIPAOC", Varese, 22-24 ottobre, 231-234.

Bufano G., Zupa V., Marengo V., Gallo G. (1978). "Zoolat": un programma per la gestione automatizzata del controllo funzionale del latte. "Ann. Fac. Agr. Univ. Bari", (30), 363-383.

Cecchi F., Leotta R., Taccini F., Martini M., Verità P. (1995). La produzione del latte della pecora massese dal 1988 al 1994 in alcune province della Toscana: le primipare. "Atti XLIX S.I.S.Vet." (2), 985-986.

Cavani C., Branchetti M., Manfredini M. (1988). Indagini sulle variazioni delle caratteristiche qualitative del latte di pecora conferito ad un caseificio della provincia di Reggio Emilia. "Atti VIII Cong. Naz. SIPAOC", Viterbo, 111-124.

Dario C., Bufano G. (1990). Investigation on mastitis occurrence in purebred and crossbred ewes. "International Symposium on breeding for dease resistance in farm animals", Bangor, (Walles) 13th-14th/9/1990. World Review of animal production Vol. 27 (3 july-sept. '92), 40-42.

Dario G., Laudadio V., Bufano G. (1994). Influenza della razza materna sulle performances di pecore meticce: produzione quanti-qualitativa di latte. "Il latte", (19), 54-58.

De Grossi L., Giordani F., Pieri P., Giangolini G., Brozzi A. (1998). Caratteristiche qualitative del latte ovino di massa in 31 allevamenti della provincia di Viterbo. "Atti XIII Congresso nazionale SIPAOC", Palermo, 16-19 aprile, 52-56.

Duranti E., Casoli C., Vizioli V. (1990). Composizione e qualità tecnologiche del latte di pecora di razza Massese. "Atti X Congr. SIPAOC", Grado, 20-22 giugno, 3-5.

Duranti E., Morgante M., Casoli C., Ranucci S., Pauselli M. (1994). Qualità del latte di pecore primipare al pascolo. 1. Caratteristiche fisio-chimiche, tecnologiche e cellulari. "Atti XI Congr. SIPAOC", Perugia, 1-4 giugno, 459-462.

Franci O., Pugliese C., Rapaccini S., Acciaioli A., Parisi G., Lucifero M. (1996). Produzione di latte nella pecora Massese. 2. Studio della curva di lattazione. "Atti XII Congresso nazionale SIPAOC", Varese, 22-24 ottobre, 195-198.

Gallo R., Bufano G., Vicenti A., Pinto F. (1979/80). L'adattabilità di popolazioni ovine alloctone sulla Murgia barese. II. La produzione di latte della pecora «Leccese» in purezza. "Ann. Fac. Agr. Univ. Bari" (31) 611-627.

Giaccone P., Portolano B., Todaro M., Militi W., Montalbano L. (2000). Le razze ovine comisana e valle del Belice caratteristiche: quanti-qualitative della produzione di latte. "Atti Convegno Nazionale Parliamo di … allevamenti nel 3° millennio", Fossano (Cuneo), 12-13 ottobre, 109-117.

Gonzales-Rodriguez M.C., Carmenes P. (1996). Evaluation of the California mastitis test as a discriminant method to detect subclinical mastitis in ewes. "Small Rum. Res." (21), 245-250.

Hassan S.H. (1995). Effects of crossing and environmental factors on production and some constituents of milk in Ossini and Saidi sheep and their crosses with Chios. "Small Rum. Res.", 18 (2), 165-172.

Kukovics S., Molnar A., Abraham M., Schuszter T. (1996). Phenotypic correlations between somatic cell counts and milk components. Production and utilization of ewe and goat milk. "Proceedings Crete, Greece 19-21 October 1995", 135-140.

Lanza A., Biondi L., Pennisi P., Lanza M. (1995). Studio delle caratteristiche quali-quantitative del latte della pecora Comisana. "Atti XLIX S.I.S.Vet." (2), 991-992.

Martini M., Verità P., Cianci D. (1999). La qualità del latte ovino. "Rassegna delle conoscenze scientifiche"ARSIA, 1-161.

Montemurro O., Cianci D., Minoia P. (1973a). Prove di intensivazione dell'allevamento ovino. I. La produzione del latte nella razza Altamurana. "Ann. Fac. Agr. Univ. Bari", (26) 41-54.

Montemurro O., Pelosi A., Minoia P., Bellitti E. (1973b). Prove di intensivazione dell'allevamento ovino. II. La produzione del latte nella razza Gentile di Puglia. "Ann. Fac. Agr. Univ. Bari" (26) 31-40.

Pieragostini E., Dario C. (1996). La pecora Altamurana sulla Murgia barese: una scelta per un sistema di produzione animale sostenibile. "Large Animals Review" II (1) 65-71.

Pinto F., Vicenti A., Gallo R. (1979/80). L'adattabilità di popolazioni ovine alloctone sulla Murgia barese. III. La produzione di latte delle razze «Comisana» e «Gentile di Puglia» in purezza. "Ann. Fac. Agr. Univ. Bari" (31) 629-649.

Portolano B., Alicata M.L., Finocchiaro R., Todaro M., Giaccone P. (1996). Influenza della qualità del latte sulla produzione quanti-qualitativa della ricotta di pecora. "Atti XII Congresso nazionale SIPAOC", Varese, 22-24 ottobre, 241-244.

Pugliese C. (1997). Aspetti quanti-qualitativi della produzione di latte nella razza ovina Massese. "Tesi di dottorato" Università di Firenze.

Pulina G., Brandano P. (1992). Indagine su alcuni fattori di variazione della qualità del latte ovino. "Atti XI Congresso nazionale SIPAOC", Perugia, 1-4 giugno, 22-24 ottobre, 29-50.

Rapaccini S., Marconi P., Olivetti A., Aleandri M. (1996). Differenze di qualità del latte ovino in relazione a tre diverse tipologie aziendali. "Atti XII Congresso nazionale SIPAOC", Varese, 22-24 ottobre, 219-222.

Rapaccini S., Marconi P., Olivetti A., Fischetti R., Aleandri M. (1992). Qualità del latte di pecora: ricerche sui parametri di riferimento. Primi risultati. "Atti X Congresso nazionale SIPAOC", 239-242.

Salerno A., Montemurro O. (1961). Produzione e composizione del latte negli ovini di razza «Gentile di Puglia» ed «Altamurana». "Ann. Fac. Agr. Univ. Bari" (15) 219-256.

Sanna S.R., Carta A., Casu S., Rosati A., Fresi P. (1996). Variabilità della produzione del latte e possibilità di semplificazione della metodica ufficiale di controllo nella specie ovina. "Zoot. Nutr. Anim." (22), 11-21.

SAS (1996). SAS/STAT. User's Guide. "SAS Institute Inc. Cary. NC. USA".

Sevi A., Massa S., Albenzio M., Annicchiarico G., Dell'Aquila S., Muscio A. (1999). Effect of stocking density on air quality, ewes milk yield and prevalence of subclinical mastitis. "Proceedings of A.S.P.A. XIII Congress", Piacenza, June 21-24, 490-492.

Truscelli A. (1998). Controlli qualitativi sul latte ovino in Sicilia. "Atti XIII Congresso nazionale SIPAOC", Palermo, 16-19 aprile, 43-47.

EZIOLOGIA E MANIFESTAZIONE DI MASTITI SUBCLINICHE IN PECORE COMISANE ALLEVATE INTENSIVAMENTE

Marzia Albenzio [1], Giovanni Annicchiarico [2], Rosaria Marino [3], Antonio Muscio [4], Agostino Sevi [5]

RIASSUNTO: Sono stati analizzati 1140 campioni di latte ovino individuale, prelevati da 380 pecore di razza Comisana, provenienti da 5 allevamenti intensivi siti in provincia di Foggia. I campioni di latte sono stati analizzati al fine di valutare la composizione chimico-fisica, l'attitudine alla coagulazione, il contenuto in cellule somatiche (CCS) e la presenza di microrganismi patogeni della mastite. L'incidenza percentuale media è risultata essere pari all'8,4% per i casi di mastite subclinica infettiva (campioni di latte batteriologicamente positivi con un CCS > 10^6/ml di latte), 5% per i casi di mastite subclinica latente (campioni di latte batteriologicamente positivi con un CCS < $3x10^5$ /ml di latte) e 4,1% per i casi di mastite subclinica non specifica o sterile (campioni di latte batteriologicamente negativi con un CCS > 10^6/ml di latte). I soggetti affetti da forme di mastite subclinica infettiva e non specifica hanno mostrato una riduzione della produzione lattea ed un peggioramento dell'attitudine alla coagulazione del latte più accentuato rispetto a quelli affetti da mastite latente.

PAROLE CHIAVE: pecora, mastite subclinica, qualità del latte.

PATTERNS OF SUBCLINICAL MASTITIS MANIFESTATIONS IN INTENSIVELY MANAGED EWES

SUMMARY: A total of 1140 milk samples from 380 selected Comisana ewes from 5 intensively flocks located in the province of Foggia (Apulia, Southern Italy). Milk samples were analyzed for composition, renneting parameters and somatic cell count (SCC), and cultured for mastitis related pathogens. Mean incidence rates were 8.4%, 5% and 4.1%, respectively, for infectious (bacteriologically positive milk samples with > 10^6 somatic cell/ml), latent (bacteriologically positive milk samples with < $3x10^5$ somatic cell/ml) and non specific subclinical mastitis (bacteriologically negative milk samples with > 10^6 somatic cell/ml). Reduction in ewe milk yield and deterioration of milk quality and renneting ability were more marked in infectious and non specific than in latent mastitis cases.

KEY WORDS: sheep, subclinical mastitis, milk composition.

[1]Ricercatore libero. Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari. Università di Foggia.
[2]Sperimentatore. Istituto Sperimentale per la Zootecnia. Sezione di Segezia - Foggia.
[3]Assegnista di ricerca. Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari. Università di Foggia.
[4]Professore ordinario. *Ibidem.*
[5]Professore associato. *Ibidem.*

PREMESSA

La mastite è la risposta infiammatoria dei tessuti della ghiandola mammaria a seguito di cambiamenti fisiologici e metabolici, traumi, allergie e, come avviene nei casi più frequenti alla colonizzazione di uno o più microrganismi. Gli agenti eziologici vengono generalmente classificati come contagiosi (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalctiae* e *Streptococcus bovis*) e ambientali (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus chromogenes*, e stafilococchi coagulasi negativi). Le principali fonti di trasmissione sono la lettiera, le feci, l'acqua, l'aria, le pratiche di mungitura, i batteri veicolati dall'agnello durante la suzione (Burriel, 1998; Waage e coll., 2000). Il contenuto in cellule somatiche rappresenta un ottimo indicatore della possibile presenza di forme di mastite; anche se alcuni autori riferiscono di aver isolato gli agenti eziologici in campioni di latte con un basso contenuto di cellule somatiche (Schukken e coll., 1989). Allo stesso modo si registrano casi in cui non sono stati isolati i batteri patogeni da campioni di latte con un elevato numero di CS (Vaarst e Enevoldesen, 1887). Alla luce di queste considerazioni, la presente indagine si propone di valutare la prevalenza, l'eziologia e le tipologie di mastite subclinica in allevamenti ovini di razza Comisana e gli effetti sulla produzione e sulla qualità del latte.

MATERIALE E METODI

La prova è stata condotta nei mesi di Gennaio-Agosto 1999 in 5 allevamenti intensivi di pecore di razza Comisana. Sono stati analizzati 1140 campioni di latte individuale prelevati da 380 pecore durante la fase iniziale, intermedia e finale della lattazione. Sono state effettuate le seguenti analisi chimico-fisiche, secondo le procedure standard: pH, contenuto in proteine totali, caseina, grasso e lattosio; attitudine alla coagulazione presamica, contenuto in cellule somatiche (CCS). Sono stati ricercati i principali agenti agenti eziologici della mastite quali: *Escherichia coli, Staphylococcus aureus,* stafilococchi coagulasi-negativi (S-CN), *Pseudomonas* spp., streptococchi piogeni. *S. aureus* e gli S-CN e gli streptococchi isolati sono stati identificati con l'utilizzo dei sistemi API-STAPH e API-STREP, rispettivamente. Sono stati registrati i casi di mastite subclinica infettiva (campioni di latte batteriologicamente positivi con un CCS > 10^6/ml di latte), latente (campioni di latte batteriologicamente positivi con un CCS < $3x10^5$ /ml di latte) e non specifica o sterile (campioni di latte batteriologicamente negativi con un CCS > 10^6/ml di latte). I batteri patogeni sono stati classificati come ambientali (*E. coli*, *Ps. aeruginosa*), contagiosi (*S. aureus*, *S. agalactiae*, *S. bovis*) e stafilococchi coagulasi negativi (*S. chromogenes, S. xylosus, S. lentus, S. epidermidis, S. capitis, S. warneri).* Tutti i dati sono stati analizzati con il pacchetto statistico SAS (1990), mediante analisi della varianza per misure ripetute, previa normalizzazione dei dati ove necessario.

RISULTATI E DISCUSSIONE

L'incidenza percentuale media dei casi di mastite subclinica negli allevamenti oggetto d'indagine è risultata pari al 17,5%. I casi di mastite infettiva sono risultati essere pari a 96 (8,4%), di cui 86 nuovi casi e 10 infezioni ricorrenti, mentre i casi di mastite non specifica e latenti sono stati 57 (5%) e 47 (4,1%) rispettivamente. La prevalenza e l'eziologia delle forme di mastite subclinica mostrano che le infezioni causate da *S. aureus* e *S. chromogenes* sono ugualmente distribuite nel corso della lattazione; tale circostanza che potrebbe essere imputata alla natura contagiosa del primo patogeno e di contaminante ubiquitario del secondo.

Contrariamente, l'incidenza degli altri patogeni (*E. coli, Ps. aeruginosa, S. xylosus*) aumenta marcatamente nel corso della lattazione, probabilmente in seguito al peggioramento delle condizioni igieniche dei ricoveri (Sevi e coll., 1999) e alla ricorrenza stagionale dei coliformi (Tabella 1). I patogeni ambientali, e particolarmente *E. coli*, sono risultati largamente presenti nei campioni di latte provenienti dalle pecore infette e la loro incidenza è aumentata con il progredire della lattazione.

Tabella 1. Prevalenza ed eziologia delle forme di mastite subclinica in allevamenti intensivi di pecore Comisane in funzione dello stadio di lattazione
Table 1 Prevalence and etiology of subclinical mastitis in Comisana ewes from intensively managed flocks with respect to stage of lactation.

	Stadio di lattazione - *Stage of lactation*			
	Totale *Total*	Iniziale *Early*	Intermedia *Mid*	Finale *Late*
Ovini campionati *Sampled ewes*	1140	380	380	380
Casi di mastite infettiva *Infectious mastitis cases*	96	30	19	47
Casi di mastite non specifica *Non specific mastitis cases*	57	10	27	20
Casi di mastite latente *Latent mastitis cases*	47	0	7	40
Escherichia coli	60	8	0	52
Staphylococcus aureus	19	6	8	5
Pseudomonas aeruginosa	15	0	3	12
Streptococcus agalactiae	3	3	0	0
Streptococcus bovis	4	0	2	2
Staphylococcus chromogenes	12	5	5	2
Staphylococcus xylosus	17	2	5	10
Other CN-staphylococci	13	6	3	4

Nel corso della sperimentazione è stato osservato che le pecore affette da forme di mastite latente mostrano una più contenuta riduzione della produzione di latte e del contenuto in caseina ($P<0,05$) rispetto a quelle affette da mastite infettiva e non specifica. L'analogia nella manifestazione delle mastiti infettive e non specifica in termini di produzione e costituenti del latte conferma che i leucociti coinvolti nella risposta infiammatoria apportano danni alle cellule dell'epitelio secernente con conseguente degradazione qualitativa del latte (Tabella 2). Infatti, il rapporto caseina/proteine diminuisce ($P<0,001$) all'aumentare del CCS passando dai casi di mastite latente a quelli infettivi e non specifici. Le differenti specie microbiche isolate manifestano effetti confrontabili sulla produzione e sulla composizione del latte (dati non mostrati), fatta eccezione per alcuni batteri a più spinta azione acidificante, come E. coli, la cui presenza determina un incremento del tempo di coagulazione e della consistenza del coagulo ($P<0,002$) rispetto agli altri agenti eziologici isolati.

Tabella 2. Contenuto in cellule somatiche e variazioni (%) della produzione, dei componenti del latte e d.ei parametri di coagulazione.
Table 2. Somatic cell count in infected ewes and variation (%) in milk yield, composition and renneting parameters.

		Mastiti - *Mastitis*		
		infettive *infectious*	latenti *latent*	non specifiche *non specific*
Numero ovini *Ewes*	n	96	47	57
Conta cellule somatiche (x 10^3/ml) *Somatic cell count*		3674±231 b	231±54 c	4265±403 a
Variazioni in:				
produzione di latte *milk yield*		-21± 2 b	-7±3 a	-16±2 ab
contenuto in proteine *protein content*		-17±2 b	-17±2 b	-10±2 a
contenuto in caseina *casein content*		-19± 1 b	-14±1 a	-16±1ab
rapporto casina/proteine *casein to protein ratio*		-1±1 b	4±1 a	-3±1 b
contenuto in grasso *fat content*		-7±2 a	-16±3 b	-4±2 a
contenuto in lattosio *lactose content*		-11±1	-11±1	-13±1
pH		11±0.2 b	10±0.3 b	12±0.3 a
tempo di coagulazione *clotting time*		3±3 b	-1±5 b	30±4 a
velocità di formazione del coagulo *rate of clot formation*		87±16	75±24	98±21
consistenza del coagulo *clot firmness*		-24±3 b	-9±5 a	-38±4 b

Medie seguite da lettere diverse differiscono significativamente per P<0,05
Means with different superscripts are significantly different at P < 0.05

CONCLUSIONI

La bassa prevalenza di mastiti subcliniche e di patogeni contagiosi, risultante dall'indagine, suggerisce che negli allevamenti intensivi lo stato di salute della ghiandola mammaria può beneficiare dei programmi di controllo e di sanitizzazione applicati. Tuttavia, l'elevata incidenza di *E. coli* e di altri patogeni ambientali opportunisti denota che il peggioramento della qualità dell'aria e dell'igiene della lettiera, quale conseguenza di un'elevata densità di allevamento, potrebbe aumentare il rischio d'insorgenza delle mastiti come pure gli stress derivanti da errate pratiche manageriali.

BIBLIOGRAFIA

Burriel A.R. (1998). Isolation of coagulase-negative staphylococci from the milk and environment of sheep. J. Dairy Sci., 65,139-142.

SAS (1990). SAS/STAT User's Guide (Version 6, 4th ed.). Statistical Analysis System Inst, Cary, NC.

Schukken Y.H., Grommers, F.J., van de Geer, D. and Brand, A. (1989). Incidence of clinical mastitis on farms with low somatic cell counts in bulk milk. Vet. Record, 125, 60-63.

Sevi A., Massa, S., Annicchiarico, G., Dell'Aquila, S. and Muscio, A. (1999). Effect of stocking density on ewes milk yield, udder health and micro-environment. J. Dairy Res., 66, 489-499.

Vaarst M. and Enevoldsen C. (1997). Patterns of clinical mastitis manifestations in Danish organic dairy herds. J. Dairy Res., 64,23-37.

Waage S., Skei, H.R., Rise J., Rogdo, T., Sviland, S. and Ødegaard S.A. (2000). Outcome of clinical mastitis in dairy heifers assessed by reexamination of cases one month after treatment. J. Dairy Sci., 83,70-76.

Watkins G.H., A.R. Burriel and J.E.T. Jones. (1991). A field investigation of subclinical mastitis in sheep in Southern England. Brit. Vet. J., 147,413-420.

RECUPERO ALLA PRODUTTIVITÀ DI PASCOLI COLLINARI NELL'AMBITO DELLA GESTIONE DI UNGULATI SELVATICI

Guido Ferruzzi [1], Alessandro Pistoia [2], Laura Casarosa [3], Lico Andreotti [4], Pierlorenzo Secchiari [5]

RIASSUNTO: In tre anni di studio sono stati acquisiti elementi conoscitivi relativi alla dinamica delle caratteristiche della vegetazione erbacea di un pascolo collinare destinato all'allevamento di ungulati selvatici. È stata effettuata la caratterizzazione climatica del territorio, valutate l'intensità di crescita giornaliera dell'erba, l'andamento della produzione foraggera e del valore nutritivo. I risultati ottenuti evidenziano la possibilità di alimentare gli animali esclusivamente con pascolo per gran parte dell'anno, rispettando un equilibrato carico di bestiame.

PAROLE CHIAVE: produttività, pascoli, ungulati selvatici.

RESCUE TO PRODUCTIVITY OF HILL GRAZING INTO WILD UNGULATES MANAGEMENT

SUMMARY: During three years of research have been acquired informations about dinamics of herbage characteristics of a hill grazing for wild ungulates breeding. Forage production, daily grown intensity of grass and its main qualitative characteristics (nutritive value) have been evaluated. The results showed the possibility of feeding grazing animals during a large part of the year under an equilibrate animal carrying capacity.

KEY WORDS: forage production, grazing, wild ungulates.

PREMESSA

In tema di sviluppo agricolo sostenibile rivestono particolare importanza tutte quelle attività che permettono il recupero di superfici collinari e montane del nostro territorio. In tal modo si creano le condizioni per assicurare un reddito soddisfacente alle popolazioni locali che con la loro presenza rappresentano un elemento fondamentale per la salvaguardia dell'ambiente.
A tale riguardo sono state prospettate diverse soluzioni per la destinazione ad attività "alternative" di questi territori quali lo sfruttamento delle risorse forestali, la arboricoltura montana e gli allevamenti zootecnici estensivi. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, va tenuto presente che in queste zone vi sono oggettive difficoltà nella realizzazione di attività

[1] Professore Straordinario. D.A.G.A. Università di Pisa.
[2] Ricercatore Confermato. *Ibidem.*
[3] Dottore di ricerca. C.I.R.A.A. Università di Pisa.
[4] Tecnico collaboratore. D.A.G.A. Università di Pisa.
[5] Professore Ordinario. D.A.G.A, Direttore C.I.R.A.A.. Università di Pisa.

zootecniche tradizionali, per cui occorre puntare su allevamenti di animali selvatici dotati di notevole rusticità, che riescono a vivere in condizioni ambientali non tollerabili dagli animali domestici (Secchiari 2001).
Pertanto, l'inserimento di attività faunistiche condotto nel rispetto delle esigenze degli animali e della salvaguardia dell'ambiente, può consentire il razionale sfruttamento di aree collinari e montane che, a causa delle particolari condizioni agro-pedo-climatiche e dell'eccessiva pendenza, resterebbero inutilizzate (Duranti e coll., 1993).
Questo sistema di allevamento presuppone la conoscenza del territorio, in particolare quella dei pascoli, in modo da poter organizzare un loro sfruttamento razionale ottimizzando il numero di animali da allevare e soddisfare le esigenze economiche dell'impresa evitando, allo stesso tempo, danni alla fitocenosi (Secchiari e coll.,1998; Duranti e coll., 1986; Talamucci e coll., 1990; Ponzetta e coll., 1997).
In particolare, occorre definire l'andamento produttivo dei pascoli, la qualità dell'erba prodotta nell'arco dell'anno, tener conto della marcata stagionalità dei cotici erbosi collinari e montani e del sistema di pascolamento adottato, in genere di tipo "libero". Questo determina spesso uno sfruttamento irrazionale dell'erba ed è considerato uno dei principali fattori di degradazione dei suoli.

MATERIALI E METODI

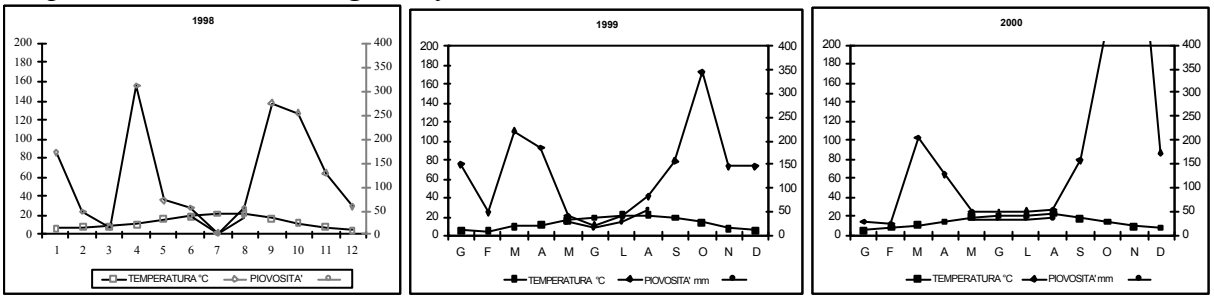
La ricerca è stata svolta nel corso di tre anni (1998-2000) a Scorcetoli (MS), località situata nell'Appennino Tosco-Emiliano a 230 metri s.l.m., su un'area rappresentativa del territorio di circa 10 ha, caratterizzata da una vegetazione in parte boschiva ed in parte costituita da cotici naturali su cui da alcuni anni viene effettuato l'allevamento dei daini.
Durante i tre anni di prova è stato caratterizzato l'andamento climatico della zona di riferimento elaborando i dati termo-pluviometrici, fornitici dal Servizio Meteorologico dell'ARSIA relativi alla stazione di Pontremoli, che hanno permesso la realizzazione dei climodiagrammi di Walter e Lieth (1960) secondo le indicazioni grafiche proposte da Gaussen (1954).
Le potenzialità produttive dei pascoli sono state valutate secondo due metodologie:
a)-determinazione dell'andamento della produzione foraggera (SS t/ha) con sfalci su parcelle successive fino all'arresto dell'attività vegetativa.
b)-valutazione dell'intensità di crescita giornaliera con il metodo proposto da Corrall e Fenlon (1978) modificato mediante una semplificazione operativa che ha previsto due sole replicazioni e l'adozione dei classici intervalli settimanali nel periodo di elevata intensità di crescita (primavera-estate), mentre in autunno si è tenuto conto solo della presenza dell'erba, a differenza del metodo originale che prevede il taglio a cadenza settimanale di 4 serie di parcelle con intervallo di ricrescita di 28 giorni, per tutta la stagione vegetativa. Per questa prova sono stati pertanto realizzati, ogni anno, due recinti di circa 30 m^2 all'interno dei quali sono state ricavate le parcelle necessarie per la valutazione dell'andamento produttivo e dell'intensità di crescita giornaliera. Gli sfalci hanno avuto inizio intorno alla fine di aprile, quando l'erba aveva raggiunto una altezza di circa 15 cm, ritenuta ottimale per il pascolamento dei daini. Con le curve relative alla produzione foraggera e alla intensità di crescita media settimanale ricavate con il metodo Corrall, sono state valutate le produzioni ottenibili nei differenti periodi e la durata teorica della stagione di pascolo utilizzando, come

periodo idoneo di pascolamento, quello in cui l'intensità di crescita è stabile e superiore ai 3 Kg $ha^{-1}d^{-1}$.
La caratterizzazione qualitativa del pascolo è stata effettuata sottoponendo i campioni di erba alle analisi chimiche secondo la metodica Weende (Martillotti e coll., 1987) per determinare l'andamento del valore nutritivo (UFC/Kg SS) calcolato con le equazioni proposte da Antongiovanni (1993).

RISULTATI E DISCUSSONE

Le caratteristiche climatiche della zona di riferimento sono riportate nei grafici 1-2-3.
Tali climodiagrammi particolarmente indicati negli studi della produttività dei cotici erbosi in quanto prendono in considerazione i fattori che influenzano la crescita delle piante, evidenziano la distribuzione temporale della stagione umida, siccitosa e arida e l'intensità di tali fenomeni nei tre anni di prova.
In linea generale l'andamento climatico abbastanza simile nei tre anni, con la stessa distribuzione temporale delle stagioni anche se con differenze dell'intensità degli eventi climatici. La stagione siccitosa è risultata simile nei tre anni ed ha interessato il periodo maggio-agosto, mentre la stagione arida, anche se di breve durata, si è avuta soltanto nel 1998 e 1999 nel periodo inizio estate, mentre la stagione umida è risultata analoga come distribuzione temporale con picchi di intensità generalmente nei periodi marzo-aprile e ottobre, anche se nel 2000 la piovosità autunnale è stata più abbondante.

Grafico 1-2-3. Climodiagrammi di Walter e Lieth.
Graphic 1-2-3. Climate diagram of Walter e Lieth.



Le caratteristiche nutrizionali dell'erba sono risultate buone, con andamenti uniformi per i tre anni di indagine e rispecchiano in generale gli andamenti tipici dei cotici erbosi degli ambienti mediterranei.
Infatti, con l'avanzare della fase vegetativa, si osserva un progressivo decadimento della qualità del foraggio in termini di valore nutritivo (UFC/Kg SS) dovuto alla diminuzione del tenore proteico e all'aumento del contenuto in fibra (grafico 4). Le curve relative all'intensità di crescita dell'erba (grafici 5-6-7) hanno avuto un andamento abbastanza simile nei tre anni di osservazione; i valori più alti si sono osservati nel periodo maggio - inizio giugno, con picchi intorno a metà maggio, quando si sono verificate le condizioni climatiche più favorevoli caratterizzate da elevata piovosità e temperature medie abbastanza alte. In seguito il ritmo di crescita dell'erba è risultato piuttosto uniforme con valori mediamente più bassi (intorno ai 20 Kg SS$ha^{-1}d^{1}$), a causa della mancanza di piovosità nel periodo estivo (stagione siccitoso-arida) ed al progressivo abbassamento delle temperature nel periodo autunnale, che ha portato alla stasi vegetativa invernale.

Sulla base dell'andamento relativo all'intensità di crescita dell'erba, si può ipotizzare una durata "teorica" del pascolamento dei cotici erbosi piuttosto lunga (da aprile a novembre) in tutti i tre anni di osservazione.

Grafico 4. Andamento del VN dell'erba.
Graphic 4. Course of NV of grass.

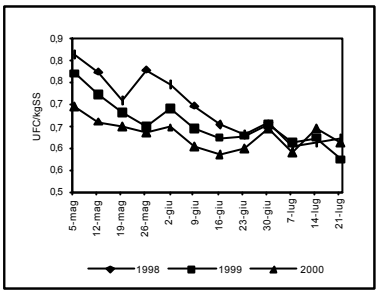
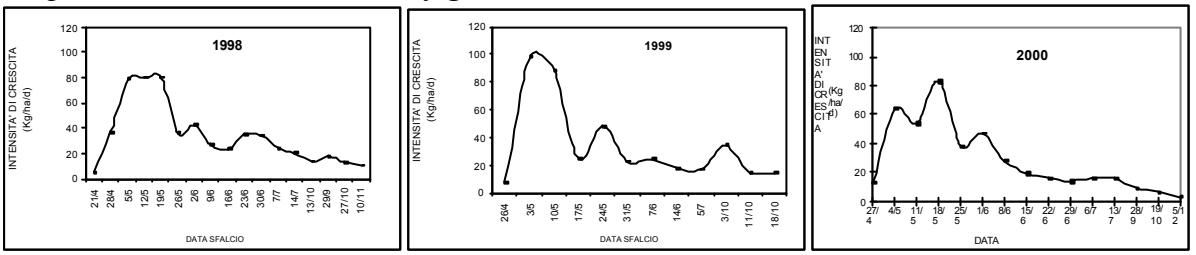
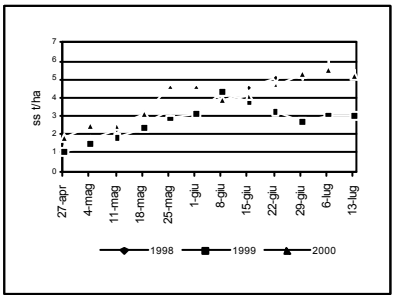


Grafico 5-6-7. Intensità di crescita dell'erba.
Graphic 5-6-7. Grown intensità of grass.



L'andamento della produzione foraggera espressa in kg/SS/ha, ha risentito della persistenza dell'elevata intensità di crescita (grafico 8). Infatti, i periodi più produttivi relativi agli anni 1998 e 2000 si sono avuti all'inizio dell'estate, mentre nel 1999 il picco è stato anticipato di circa un mese, in quanto il ritmo di crescita, sebbene più intenso, ha avuto una durata più breve, esaurendosi con la fine di maggio. Inoltre, l'andamento produttivo è stato notevolmente influenzato dall'annata; nel 2000 si è ottenuta, infatti, la massima produttività dei cotici erbosi, favorita dall'andamento climatico particolarmente propizio durante l'estate. Nel 1999 la produzione foraggera è stata nel complesso più bassa, in quanto il periodo arido è iniziato piuttosto precocemente, intorno a metà maggio, compromettendo lo sviluppo vegetativo che in questo periodo raggiunge la massima potenzialità.

Grafico 8. Curve di crescita dell'erba.
Graphic 8. Grown curve of grass.



CONCLUSIONI

I risultati ottenuti in questa indagine mostrano che le caratteristiche produttive dei cotici erbosi, sono in generale favorevoli all'inserimento di attività faunistiche basate su allevamenti semi-estensivi di ungulati selvatici.

In queste zone sembra possibile adottare per gran parte dell'anno un'alimentazione esclusivamente al pascolo in quanto l'intensità di crescita dell'erba e le caratteristiche nutritive della stessa risultano idonee ad assicurare adeguati apporti alimentari per un periodo piuttosto lungo. Inoltre, l'andamento della produzione foraggera risulta particolarmente favorevole all'allevamento del daino in quanto il picco produttivo viene raggiunto, di solito, nel periodo di inizio estate, quando si ha un aumento dei fabbisogni energetici delle femmine che si trovano nella fase di allattamento.

Questi aspetti rivestono particolare importanza, in quanto per ragioni economiche, gli interventi con integrazioni alimentari devono essere, in questi tipi di allevamento, contenuti e circoscritti ad un breve periodo relativo alla stasi invernale in cui il clima rigido, di queste zone, arresta lo sviluppo vegetativo dell'erba e gli animali riescono a reperire alimenti di scarso valore nutritivo come foglie ed essenze arbustive.

Infine, per ottimizzare l'utilizzazione dei pascoli, occorre adottare carichi di bestiame equilibrati e, possibilmente, sistemi a rotazione con diversi scomparti pascolivi, per evitare l'eccessivo sfruttamento dei cotici erbosi e quindi assicurare nel tempo la capacità rigenerativa delle essenze pabulari.

BIBLIOGRAFIA

Secchiari P. (2001). L'allevamento di ungulati selvatici in Lunigiana a scopo agrituristico venatorio e per la produzione della carne. In corso di stampa.

Secchiari P., Ferruzzi G., Pistoia A., Mele M.,Andreotti L. (1998). Valutazioni preliminari per il recupero di cotiche spontanee per il pascolamento di ovini e caprini. XIII Congresso Nazionale S.I.P.A.O.C. Palermo, 396-399.

Duranti E., Casoli C. (1993). La produzione di carne di daino (Dama dama L.) allevato in ambiente confinato. Atti Conv. Naz. "Parliamo di … carni complementari", 45-62.

Duranti E., Casoli C., Cagiotii M.R., Rambotti F. (1986). Analisi floristica, produttività e valore nutritivo del pascolo dell'allevamento di daini di Colle di Nocera Umbra. Zoot. Nutr. Anim., 247-255.

Talamucci P.,Biagioli O., Cardinali A., Casanova P., Ciani F., Duranti E., Fratoni F., Giorgetti A. (1990). Proposte di metodologia per la valutazione delle disponibilità alimentari per gli ungulati selvatici. Atti XII Conv. "Allevamenti di selvaggina a scopi alimentari", Cagliari, 27-44.

Ponzetta M.P., Piemontese S., Stagliano N., Poli B.M., Villani M. (1997). Allevamenti di daini in azienda agricola Toscana: produttività ed utilizzazione di pascolo naturale e seminato. Atti XII Conv. "Allevamenti di selvaggina a scopi alimentari", Cagliari, 159-169.

Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramm-Wealtatlas. Veb Gustav Fischer Verlag Jena.

Gaussen H. (1954). Thèories et classification des climats et microclimats. 8me Congrès International de Botanique, Paris, Sect. 7 et 8, 125-130.

Corrall A.J., Fenlon J.S.(1978). A comparative method for describing the seasonal distribution of production from grasses, J. Agric. Sci., Camb., 91, 61-67.

Martillotti f., Antongiovanni M., Rizzi I., Santi E., Bittante G. (1987). Metodi di analisi per la valutazione degli alimenti di impiego zootecnico. Quaderni metodologici n° 8, CNR – IPRA, Roma.

Antongiovanni M. (1993). Determinazioni analitiche e metodi di calcolo impiegati per la preparazione delle tabelle. In "Guida all'utilizzazione razionale dei foraggi della Toscana", 79-88.

PERFORMANCE ZOOTECNICHE DI SUINI IN ALLEVAMENTO SEMIBRADO: I. TIPO GENETICO AUTOCTONO CINTA SENESE

Gambacorta E., Massari M., Cappuccio A., Cosentino C., Freschi P.

Testo non pervenuto

PERFORMANCE ZOOTECNICHE DI SUINI IN ALLEVAMENTO SEMIBRADO: II. TIPO GENETICO AUTOCTONO SICILIANO

Cosentino E., Cardacino M., Freschi P., Cappuccio A., Cosentino C.

Testo non pervenuto

UTILIZZAZIONE DELLA PAGLIA NELL'ALIMENTAZIONE ANIMALE A SEGUITO DI TRATTAMENTO FISICO

Gambacorta E., Palazzo M., Perna A., Viola E., Cosentino E.

Testo non pervenuto

UTILIZZAZIONE DEI RESIDUI DI SALINA PER IL TRATTAMENTO DELLA PAGLIA: EFFETTI SU DIGERIBILITÀ E VALORE NUTRITIVO

Alessandro Pistoia [1], Piera Poli [2], Laura Casarosa [3], Guido Ferruzzi [4]

RIASSUNTO: È stata verificata la possibilità di utilizzare melme saline, sottoprodotti della lavorazione del sale da cucina, come agenti delignificanti di foraggi fibrosi. Pertanto, con questi residui sono stati effettuati due tipi di trattamento (per irrorazione e per immersione) su paglia di grano trinciata, sottoposta a prove di digeribilità *in vivo* unitamente a paglia non trattata (controllo). I risultati hanno evidenziato un significativo aumento del livello di ingestione in seguito ad entrambi i trattamenti, mentre si sono ottenuti miglioramenti su digeribilità e valore nutritivo soltanto con quello per immersione.

PAROLE CHIAVE: sottoprodotti, sale da cucina, digeribilità, paglia.

UTILIZATION OF SALINE WASTE FOR STROW TREATMENT: EFFECTS ON DIGESTIBILITY AND NUTRITIVE VALUE

SUMMARY: We have verified the possibility of saline waste utilization, by-products of rock salt works, as dewooden agents of fibrous forages. We have executed two kinds of treatments on strow: spraying and plunging. the wheat strow was treated and cut and used for *in vivo* digestibility trial with utreated strow (as control). The results showed a significative increase of intake level under both treatments, while only the plunging treatment caused digestibility and nutritive value improvements.

KEY WORDS: by-products, salt, digestibility, strow.

PREMESSA

Le problematiche relative allo smaltimento dei sottoprodotti agro-alimentari, da alcuni anni, sono oggetto di attenzioni particolari e fonte di preoccupazione per i riflessi che possono avere sulla salute dell'uomo e dell'ambiente. Pertanto, viene riconosciuta una importanza fondamentale a tutte quelle pratiche che prevedano il recupero, mediante riciclo e/o riutilizzo, di tali sottoprodotti. I residui ottenuti dalle Saline di Volterra, definiti tecnicamente "melme saline" o "fanghi di salamoia", sono all'apparenza molto simili al cloruro di sodio, ma chimicamente risultano costituiti da molti composti. Sebbene non siano ritenuti tossici, dal gennaio 2000, con l'emanazione del D.L. n° 22 del 5 febbraio 1997, non ne è più consentito

[1] Ricercatore confermato. D.A.G.A..Università di Pisa
[2] Dottore di Ricerca. *Ibidem.*
[3] Dottore di Ricerca. C.I.R.A.A. Università di Pisa.
[4] Professore Straordinario. D.A.G.A..Università di Pisa.

lo smaltimento in discarica non appartenendo ai "rifiuti inerti" e non possono essere neanche utilizzati nei cementifici per l'alto contenuto in Mg (Decreto del Ministero dell'Ambiente del 5/02/98) (Ente Tabacchi Italiani, 1999).
La presenza, in questi fanghi, di alcuni idrossidi (Sodio, Calcio, Magnesio), che determinano un pH decisamente alcalino (=11,4), ci ha indotto a pensare che questi residui potessero essere riciclati utilizzandoli come additivo nell'alimentazione del bestiame, in grado di apportare importanti sali minerali e soprattutto capace di degradare la lignina nei foraggi fortemente fibrosi, come la paglia.
I prodotti fino ad oggi più utilizzati a tale scopo sono stati NaOH e NH_3, che riescono ad aumentare agevolmente il valore nutritivo della paglia e di altri foraggi di bassa qualità, anche se vi sono limiti al loro utilizzo, legati all'alto costo ed ai possibili rischi per la salute degli animali e dell'uomo. L'idrossido di sodio determina un affaticamento renale dovuto all'aumento del consumo idrico per eliminare l'eccesso di sodio, mentre l'ammoniaca può provocare danni all'uomo in caso di brusca fuoriuscita durante il trattamento (Malossini e coll., 1982).
Ciò ha reso necessario cercare alternative efficaci, quali Potassa, Calce o associazioni di vari alcali, più convenienti e che salvaguardino l'ambiente e la salute degli animali. Per le loro caratteristiche chimiche, le melme saline potrebbero rispondere a tali requisiti e pertanto in questa ricerca è stata verificata la loro efficacia come agenti delignificanti.

MATERIALI E METODI

Il campionamento dei fanghi di salamoia è stato effettuato giornalmente, per la durata di una settimana, presso lo Stabilimento della Salina di Stato di Volterra. I campioni venivano sigillati in sacchetti di plastica al fine di impedirne la carbonatazione ed inviati all'Istituto di Chimica del terreno del CNR di Pisa, dove venivano sottoposti ad indagini tossicologiche e determinazioni chimiche secondo la Metodica Ufficiale della S.I.S.S. (2000.)
Non essendo emerso, dalle analisi suddette, alcun fattore di rischio per la salute degli animali, si è passati ad effettuare prove sperimentali *in vivo* utilizzando paglia di grano tenero, trinciata alla lunghezza di 5 cm e trattata con una soluzione acquosa di melme saline adottando due diverse modalità:
1) - per irrorazione: spruzzando sulla paglia una soluzione acquosa alla concentrazione del 20% (8 Kg di melme per 40 Kg di Acqua);
2) - per immersione: immergendo la paglia in una soluzione acquosa satura di melme saline a temperatura ambiente per la durata di 24 ore.
Dopo i trattamenti, la paglia è stata esposta al sole ad asciugare senza sottoporla a lavaggi né con acqua né con acidi.
Le prove di digeribilità sono state effettuate su 3 diete contenenti paglia e farina di estrazione di soia. In tal modo la razione veniva ad avere un contenuto proteico di circa il 10%, minimo indispensabile per una normale attività microbica ruminale. Si sono pertanto ottenute tre diete costituite da:
- paglia non trattata + f.e. di soia: DIETA DI CONTROLLO (C)
- paglia trattata per irrorazione + f.e. di soia: DIETA SPERIMENTALE 1 (S1)
3) - paglia trattata per immersione + f.e. di soia: DIETA SPERIMENTALE 2 (S2)

Le tre diete sono state sottoposte a prove di ingestione e digeribilità *in vivo*, utilizzando 5 arieti di razza Sarda adottando il livello nutritivo *ad libitum* e seguendo le procedure sperimentali proposte dall'ASPA (1982).
I campioni di alimenti e di feci, riuniti secondo lo schema di Demarquilly (1993), sono stati sottoposti alle consuete determinazioni analitiche (analisi chimica Weende e Van Soest) ed alla determinazione dell'energia lorda con bomba calorimetria adiabatica (Martillotti e coll., 1987).
Sulla base dei risultati ottenuti è stato calcolato il Valore Nutritivo degli alimenti in prova, utilizzando le equazioni proposte da Antongiovanni (1993).
Le differenze dei risultati relativi al livello di ingestione ed ai CUDa sono state valutate statisticamente mediante l'analisi della varianza.

RISULTATI E DISCUSSIONE

L'analisi chimica delle melme saline (tab. 1) mette in evidenza la presenza di quantità rilevanti di sodio, calcio, magnesio sottoforma di solfati, carbonati e idrossidi; oltre il 70% sul peso secco è rappresentato dai composti del calcio.
Inoltre è stata riscontrata la presenza in tracce di altri sali (potassio, stronzio, bario, silicio, fosforo ecc.) che nonostante la loro concentrazione totale sia inferiore al 2% possono avere una certa importanza come integratori minerali.
Le analisi relative alla determinazione dei due elementi tossici mercurio e arsenico hanno evidenziato valori entro i limiti di legge e rispettivamente di: 0,52 e 0,54 ppm sul peso secco per il contenuto totale e 0,0013 e 0,0027 ppm per i tests di cessione.

Tabella 1. pH e composizione chimica delle melme saline (valori medi)
Table 1. pH and chemical composition of saline waste (average values).

	%	% SS - *DM*
pH	11,4	-
H_2O	27	-
NaCl	3,8	5,2
NaOH	1,0	1,4
$Ca(OH)_2$	15,2	20,8
$CaCO_3$	17,2	23,6
$CaSO_4*1/2H_2O$	15	20,5
$CaSO_4*2H_2O$	6,2	8,5
$Mg(OH)_2$	5,4	7,4
$MgCO_3$	6,6	9,04
Na_2CO_3	1,2	1,6
Altri - *Others*	1,4	1,9

La tabella 2 mostra che non vi sono differenze di rilievo nella composizione chimica tra la paglia non trattata e quella trattata per irrorazione, mentre la paglia che ha subito il trattamento per immersione presenta caratteristiche chimiche assai diverse dalle precedenti. In quest'ultima, la sostanza organica ha subito una notevole diminuzione dovuta all'aumento dei sali minerali che passano dal 6 al 15% ed alla diminuzione, dovuta ad idrolisi, di alcune sostanze nutritive quali estrattivi inazotati, estratto etereo, ma soprattutto proteine. Il tenore in

fibra grezza è rimasto pressoché costante, anche se si sono avute grosse variazioni tra le diverse frazioni. fibrose.
Il contenuto di emicellulose e soprattutto di lignina è, infatti, diminuito notevolmente nella paglia sottoposta al trattamento per immersione, mentre il tenore in cellulosa è sensibilmente aumentato. Tali modificazioni sono determinate dalla scissione dei legami covalenti tra la lignina e le unità di arabinosio delle catene laterali delle emicellulose e la rottura dei legami fra le unità di fenilpropano della lignina stessa. Di conseguenza si è avuto il distacco di questa dalle emicellulose e un aumento della loro solubilità. Nella paglia trattata per immersione si è verificato perciò un aumento della cellulosa libera dovuto alla rimozione sia di parte della lignina sia delle emicellulose presenti.

Tabella 2. Composizione chimica (% SS) e valore nutritivo degli alimenti in prova.
Table 2. Chemical composition(% DM) and nutritive value of trial feed.

	Paglia - *Strow*			
	non trattata *untreated*	irrorata *sprinkled*	immersa *plunged*	f.e. soia *soybean meal*
Sostanza secca - *DryMatter* %	87.34	86.93	83.21	88.48
Sostanza organica - *Organic Matte*	94.03	93.15	84.57	92.86
Proteine grezze - *Crude Protein*	5.20	5.11	2.40	47.07
Fibra grezza - *Crude fiber*	42.93	41.98	42.34	6.87
Estratto etereo - *Ether Extract*	0.84	0.83	0.68	1.55
Ceneri - *Ashes*	5.97	6.85	15.43	7.14
Estrattivi inazotati *N-free Exttracts*	45.06	45.23	39.15	-
NDF	81.24	78.90	70.61	-
ADF	54.33	52.91	53.44	-
ADL	13.01	11.94	9.79	-
AIA	2.76	2.80	2.30	-
Emicellulosa - *Hemicellulose*	26.91	25.99	17.17	-
Cellulosa - *Cellulose*	38.56	38.17	41.36	-
Energia lorda Mj/kg SS *Gross Energ y*Mj/kg *DM*	17.51	17.37	17.24	-
Valore nutritivo UFL/kg SS *Nutritive value MFU/kg DM*	0.49	0.48	0.62	-

I risultati delle prove di digeribilità hanno mostrato che il trattamento con soluzione contenente melme saline determina un aumento dell'appetibilità della dieta; infatti i consumi alimentari sono aumentati significativamente per le diete sperimentali senza evidenziare però differenze di rilevanza statistica tra i due trattamenti (tab. 3).
Il livello nutritivo, è risultato basso in tutte le razioni evidenziando, però, differenze statisticamente significative ($P<0,05$) dovute al tipo di trattamento effettuato. Tale parametro è risultato statisticamente più elevato ($P<0,05$) nella razione S2 rispetto alla razione S1, che a sua volta è risultato più elevato rispetto al controllo, poiché esso tiene conto unitamente dell'ingestione e della digeribilità della sostanza organica.

Infatti il trattamento per immersione ha determinato un miglioramento della digeribilità della dieta come si deduce dai valori dei CUD_a risultati statisticamente più elevati nella dieta S2 rispetto a quelli delle altre due diete (tab. 3).
Il miglioramento della digeribilità per effetto del trattamento per immersione, si osserva in tutti i componenti della sostanza organica: in misura minore per l'estratto etereo e gli estrattivi inazotati, e maggiore per le proteine e le sostanze fibrose ed in particolare per le emicellulose, dove si sono ottenuti i maggiori vantaggi in termini di utilizzazione digestiva. Tutto ciò ha determinato un aumento notevole del VN che è passato da 0,49 e 0,48 UFL/kg SS (dieta C e S1) a 0,62 UFL/kg SS nella dieta S2.
Pertanto, solo il trattamento per immersione riesce a migliorare la digeribilità della paglia, grazie al maggiore contatto con la soluzione alcalina che determina una più accentuata distruzione dei legami lignocellulosici; i componenti cellulari risultano così più disponibili all'attacco dei microrganismi ruminali, con un aumento della loro utilizzazione digestiva. Tuttavia, come gia accennato in precedenza, questo tipo di trattamento determina una eccessiva idrolisi delle sostanze proteiche che devono ovviamente essere recuperate.

Tabella 3. Consumo volontario, LN e coefficienti di digeribilità apparente delle diete.
Table 3. Volontari intake, nutritive level and apparent digestibility coefficients of diets.

Dieta *Diet*	C *C*	S1 *S1*	S2 *S2*
Ingestione SS g/Kg $pv^{0,75}$ - *DM Intake g/kg* $lw^{0,75}$	47.52 a	53.91 b	55.11 b
Livello nutritivo - *Nutritive Level*	0.92 a	1.04 b	1.16 c
CUDa - *Apparent digestibility coefficients:*			
Sostanza secca - *Dry Matter*	50.82 a	50.57 a	60.38 b
Sostanza organica - *Organic Matter*	53.74 a	53.28 a	64.16 b
Proteine grezze - *Crude Protein*	31.51 a	31.70 a	41.94 b
Fibra grezza - *Crude Fiber*	58.27 a	57.88 a	67.46 b
Estratto etereo - *Ether Extract*	40.61 a	41.30 a	45.20 b
Estrattivi inazotati - *N-free Extracts*	46.04 a	45.79 a	51.27 b
NDF	55.33 a	55.07 a	66.11 b
ADF	48.32 a	47.77 a	55.61 b
Emicellulosa - *Hemicellulose*	62.29 a	61.84 a	79.50 b
Cellulosa - *Cellulose*	57.81 a	57.32 a	65.18 b
Energia lorda - *Gross Energy*	51.54 a	51.03 a	60.97 b

Lettere diverse entro la riga indicano differenze significative: $P<0,05$

CONCLUSIONI
Sulla base di questa osservazione, che rappresenta un primo approccio sperimentale al problema del riciclo di questi sottoprodotti mediante l'alimentazione del bestiame, è possibile fare alcune considerazioni.
Innanzitutto è stata confermata la non tossicità dei fanghi di salamoia, in quanto durante le prove non si sono verificati problemi di ordine sanitario ne' turbe metaboliche agli animali.
Riguardo gli aspetti più propriamente nutrizionali, è stato evidenziato che questi sali determinano un aumento significativo dell'appetibilità della razione, come dimostra

l'aumento del livello di ingestione, che rappresenta un risultato importante soprattutto quando si tratta di foraggi molto fibrosi che sono poco graditi agli animali.
Purtroppo, gli effetti positivi sulla digeribilità e sul Valore Nutritivo sono limitati al trattamento per immersione, la cui applicazione pratica prevede l'adozione dei cosiddetti metodi "a bagno" come quello proposto da Beckman negli anni '20, o meglio ancora quello a ciclo chiuso ideato da Sundstol e coll. nel 1979. Questi processi hanno dimostrato una buona efficacia ma possono determinare fenomeni idrolitici, causando notevoli perdite di sostanze,soprattutto proteiche. Pertanto, occorre individuare sistemi che consentano di migliorare la digeribilità senza determinare inconvenienti di questo tipo.
Infine, non va sottovalutato l'apporto di elementi minerali contenuti nelle melme saline, di indubbia importanza per l'alimentazione del bestiame soprattutto per i ruminanti che, per il loro metabolismo, necessitano di elevate quantità di sali.
Questi primi risultati appaiono incoraggianti ed inducono a proseguire gli studi al fine di ottimizzare i parametri tecnici quali la concentrazione della soluzione salina e la durata del processo idrolitico, che influenzano la buona riuscita di questo tipo di trattamento.

BIBLIOGRAFIA

Ente Tabacchi Italiani (1999). Relazione sui fanghi delle Saline di Volterra.

S.I.S.S. (2000). Metodi di Analisi chimica del suolo. Ed. Francoangeli.

Antongiovanni M. (1993). Determinazioni analitiche e metodi di calcolo impiegati per la preparazione delle tabelle. In "Guida all'utilizzazione razionale dei foraggi della Toscana". 79-88.

Martillotti F., Antongiovanni M., Rizzi l., Santi E., Bittante G. (1987). Metodi di analisi per la valutazione degli alimenti di impiego zootecnico. Quaderni Metodologici n°8, CNR-IPRA, Roma.

Malossini F.,Verna M., Settineri D. (1982). Influenza dell'alimentazione con paglia trattata con alcali sui consumi idrici. Ann. Ist. Sper. Zootec., 15 (1), 63-73.

Malossini F., Martillotti F., Bartocci S., Danese V., Conte L. (1982). Trattamenti con ammoniaca della paglia di frumento. Ann. Ist. Sper. Zootec., 15 (1), 45-61.

ASPA (1982). Valutazione degli alimenti di interesse zootecnico. 2. Aspetti metodologici della digeribilità in vivo. Zoot. Nutr. Anim., 8, 387-394.

Demarquilly C. (1993). Comunicazione personale.

Sunstol F., Said A.N., Arnarson J. (1979). Factors influencing the effect of chemical treatment on the nutritive value of strow. Acta Agric. Scand., 29, 179-190.

UTILIZZO DELLA FIBRA DI COCCO COME LETTIERA PERMANENTE NELL'ALLEVAMENTO DELLA BOVINA DA LATTE [1]

Luca Malagutti [2], Michele Zannotti [3], Ernesto Mazzoli [3], Franca Sciaraffia [4]

RIASSUNTO: Nell'allevamento della bovina da latte su lettiera permanente, il substrato normalmente impiegato è la paglia di cereali, che comporta costi di gestione elevati per la frequente sostituzione e movimentazione. In alternativa è possibile utilizzare una lettiera di fibra di cocco che richiede minor quantità di materiale e meno manodopera. Le due tipologie di lettiera sono state confrontate in un allevamento di bovine da latte, dividendo la mandria in 2 gruppi tenuti separati nei ricoveri e alla mungitura. Ogni settimana per 5 settimane sono stati valutati gli indici di pulizia dell'animale, delle mammelle e delle cosce; i parametri qualitativi del latte compreso il contenuto di Aflatossina M1, la temperatura delle lettiere e il loro contenuto in Aflatossina B. I risultati finali della sperimentazione indicano un miglior stato di pulizia degli animali su lettiera in fibra vegetale, un più alto contenuto di lipidi e proteine e minor presenza di cellule somatiche nel latte nel gruppo tenuto su lettiera di fibra di cocco.

PAROLE CHIAVE: bovine da latte, fibra di cocco, lettiera

THE USE OF COCONUT FIBRE AS LITTER IN DAIRY COW FARM

SUMMARY: The use of litter in dairy cow farm is usually expensive and needs a lot of labour. Usually straw or corn-stalk is used, but as an alternative coconut fibre which has a high absorbent power, could be used. An experimental trial of 60 days was conducted using 2 groups of 60 lactating cows each, the first group was bred on straw litter, the other on coconut fibre litter. Once a week, the parameters of milk and the cleanliness index of each animal were evaluated; the physical-chemical parameters of litter were determined too. As result of the trial the cleanliness index were clearly better for animals rearing on coconut fibre and a significant reduction of somatic cells count of milk was observed in the same group.

KEY WORDS: dairy cows, coconut fibre, litter

[1] Il lavoro spetta in parti uguali agli autori.
[2] Dottore di Ricerca. Istituto di Zootecnia Generale Agraria. Università di Milano.
[3] Veterinario Libero Professionista.
[4] Professore Associato. Istituto di Zootecnia Generale Agraria. Università di Milano.

PREMESSA

È ancora molto diffuso nella realtà delle tipologie d'allevamento delle bovine da latte l'utilizzazione della lettiera permanente, anche nella realtà zootecnica estremamente intensiva e moderna che contraddistingue gli allevamenti da latte della Pianura Padana.
Il materiale che comunemente viene utilizzato come lettiera è la paglia di cereali, normalmente prodotto in azienda ma che, data la grande quantità consumata nell'arco dell'anno, spesso deve essere acquistata sul mercato. La gestione della lettiera permanente tradizionale è assai onerosa per la quantità di paglia necessaria e la manodopera richiesta. Il consumo di paglia per capo per giorno varia da un minimo di 2.5 a un massimo di 10 kg (Ferrari, 1994; Steevens 1988) in funzione della tipologia di stalla, del carico di bestiame e dell'andamento climatico. Ciò contrasta con l'esigenza aziendale di contenimento dei costi e di ottimizzare la manodopera, soprattutto nei periodi dell'anno in cui è richiesto il massimo impegno per i lavori colturali. Ecco perché si sono diffuse tipologie di allevamento che non prevedono l'impiego di lettiera. D'altronde è noto che in presenza di lettiera aumenta il benessere degli animali, il comfort termico e diminuisce l'incidenza di patologie agli arti (Singh, 1994; Wechsler, 2000); inoltre la presenza di lettiera consente di produrre un letame di qualità, ottimo ammendante per la conservazione della fertilità dei suoli. Uno degli svantaggi connessi con la lettiera è il peggioramento dello stato di pulizia della mammella che può determinare un aumento della carica microbica e delle cellule somatiche nel latte (Gamroth, 1992). In alternativa alla paglia è possibile utilizzare quale lettiera la fibra di cocco che richiede minor quantità di materiale e meno manodopera. Per confrontare l'impiego dei due materiali nell'allevamento della bovina da latte, si è condotto una sperimentazione in un'azienda della provincia di Milano.

MATERIALE E METODI

La sperimentazione è stata condotta in un'azienda a produzione cerealicolo-zootecnica con una superficie di circa 90 ettari e 120 vacche di razza Frisona Italiana in mungitura, situata in provincia di Milano, e ha avuto una durata di 60 giorni. La mandria è suddivisa in due gruppi di 60 animali in funzione dell'età delle bovine: il primo gruppo era composto da bovine al primo e secondo parto mentre il secondo da bovine con più di tre parti. Il primo gruppo aveva un ricovero di circa 250 m^2, il secondo gruppo di circa 300 m^2. Nel ricovero del primo gruppo è stata utilizzata la fibra di cocco come lettiera mentre per il secondo gruppo si è impiegata la paglia di cereali. Inizialmente sono stati distribuiti 3 t di fibra di cocco, pari a 12 kg/mq, dopo 20 e 40 giorni si sono aggiunti 0.8 t di prodotto per un consumo totale a fine prova di 4.6 t pari a circa 1.3 kg/capo/die. La gestione della lettiera tradizionale con paglia nel secondo gruppo ha seguito l'iter normale aziendale, che prevede il rinnovo totale della lettiera ogni mese e l'aggiunta giornaliera di circa 0.35 t di paglia. Pertanto il consumo finale di paglia nei 60 giorni di prova è stato di 27 t, pari a 7.5 kg/capo/die. Dopo 25 giorni di adattamento sono cominciati i campionamenti della lettiera e del latte, che hanno avuto cadenza settimanale per cinque settimane. I parametri determinati nelle lettiere sono stati: sostanza secca, azoto totale, azoto ammoniacale e Aflatossina B secondo le metodiche A.O.A.C.. Sono state anche rilevate le temperature delle lettiere (10 rilevazioni in 10 zone diverse della stalla). Sono stati effettuati campionamenti individuali del latte per la determinazione del contenuto di proteine totali, lipidi, lattosio e cellule somatiche secondo le metodiche A.S.P.A., nonché il contenuto di Aflatossina M1. Parallelamente, sempre durante la mungitura pomeridiana delle bovine, è

stato valutato lo stato di pulizia delle bovine, attraverso le schede di valutazione dell'indice di pulizia delle mammelle e del posteriore dell'animale. A fine sperimentazione, tramite i tabulati dell'Associazione Provinciale Allevatori, è stata verificata la produzione quantitativa della mandria. Tutti i dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi della varianza tramite il pacchetto statistico SAS (SAS, 1996).

Tabella 1. Parametri qualitativi del latte
Table 1. Milk composition

		Paglia *Straw*	Fibra di cocco *Coconut fibre*	ES *SE*	P
Proteine totali - Total Protein	%	3.34	3.47	0.02	<0.01
Lipidi - *Fats*	%	3.55	3.70	0.06	NS
Lattosio - Lactose	%	5.01	5.07	0.02	<0.05
Cellule Somatiche - *Somatic Cells*	Log_{10}	5.04	4.87	0.03	<0.01

Tabella 2. Indice di pulizia degli animali
Table 2. Cleanliness index

	Paglia *Straw*	Fibra di cocco *Coconut fibre*	ES *SE*	P
Animale - *Animal*	2.99	1.66	0.05	<0.01
Cosce - *Legs*	3.56	2.26	0.06	<0.01
Mammella - *Udder*	2.43	1.07	0.06	<0.01

Tabella 3. Parametri chimico-fisici delle lettiere
Table 3. Physical-chemical parameters of litters

		Paglia *Straw*	Fibra di cocco *Coconut fibre*	ES *SE*	P
Sostanza secca - *Dry matter*	%	37.07	23.78	1.47	<0.01
Azoto totale - *Total nitrogen*	%/s.s.	0.248	0.156	0.005	<0.01
Azoto ammon. - *Ammonia nitrogen*	%/s.s.	0.092	0.024	0.007	<0.01
Temperatura - *Temperature*	°C	27.7	28.7	0.2	<0.01

RISULTATI E DISCUSSIONE

La tabella 1 riporta i valori medi finali della composizione centesimale del latte. Si può osservare un aumento significativo, seppur poco marcato, di proteine e lattosio mentre più rilevante è la diminuzione delle cellule somatiche (5.04 *vs*. 4.87), valori espressi in log10. Questo dato lascia intuire un miglior quadro sanitario degli animali allevati sulla fibra di cocco, come dimostra anche il dato relativo alla pulizia degli animali riportato nella tabella 2. Risultano nettamente migliori gli indici di pulizia globali degli animali e delle cosce, ma soprattutto dell'apparato mammario delle bovine allevate su fibra di cocco (1.07 *vs*. 2.43) riducendo il rischio di sviluppo di mastiti imputabili alla presenza di lettiera (Gamroth, 1992). Il confronto dei parametri fisico-chimici delle lettiere non tiene conto delle aggiunte di materiale effettuate per la fibra di cocco e dei rinnovi totali effettuati per la paglia, di conseguenza si possono trarre solo alcune indicazioni generali: la fibra di cocco risulta più

umida (23.78% *vs*. 37.07% di s.s.) ma ciò è logico trattandosi di materiale rimasto permanentemente in stalla e non continuamente rinnovato come la paglia. Malgrado ciò, la temperatura risulta superiore nella lettiera di fibra di cocco solo di 1 grado °C (27.7 *vs*. 28.7) indice di un'attività fermentativa non anomala. Non sono state ritrovate tracce di aflatossina B in nessun campione di lettiera, né di paglia né di fibra di cocco, e nessuna traccia di aflatossina M1 nel latte. Circa le produzioni, ricavate dai tabulati forniti dall'A.P.A., la media del gruppo allevato su lettiera di paglia è stata di 26.9 l/die nei 60 giorni di prova e di 25.9 nel gruppo su fibra di cocco, differenza ampiamente prevista considerando che il gruppo allevato su fibra di cocco era composto da bovine al primo e secondo parto.

CONCLUSIONI

L'impiego di fibra di cocco come lettiera nell'allevamento di bovine da latte, consente, rispetto alla paglia, un rilevante risparmio di materiale e di manodopera. Migliorano inoltre decisamente gli indici di pulizia degli animali e in particolare risulta più pulita la mammella con effetti positivi anche sulla qualità sanitaria del latte con la riduzione delle cellule somatiche. Gli altri parametri qualitativi del latte e la produzione non sono praticamente influenzati dal tipo di lettiera utilizzata. La lettiera di fibra di cocco non necessita di rinnovi frequenti e pertanto gli animali non sono costretti a spostamenti forzati eliminando così un rilevante fattore di stress.

BIBLIOGRAFIA

Ferrari P., Rossi P., Gastaldo A. (1994). Stabulazione delle bovine da latte su lettiera inclinata. "L'Inf. Agr.", 33, 55-61.

Gamroth M.J., Bowes M., Moore J.A. (1992). Effect of bedding materials and treatment on coliform bacteria growth in dairy freestalls. "J. of Dairy Sci.", 75, 260.

SAS User's Guide Release 6.12 (1996). SAS Institute Inc., Cary, NC USA.

Singh S., Ward W.R., Hughes J.W. (1994). Behaviour of dairy cows in a straw yard in relation to lameness. "Vet. Record" 11, 251-253.

Steevens B.J., Young R. (1988). Alternative freestall surfaces for lactating dairy cows. "J. of Dairy Sci.", 71, 146.

Wechsler B., Schaub J., Friedli K. (2000). Behaviour and leg injuries in dairy cows kept in cubicle systems with straw bedding or soft lying mats. "Appl. Anim. Behav. Sci." 3, 189-197.

LA LETTIERA DI FIBRA DI COCCO NELL'ALLEVAMENTO DI POLLI DA CARNE [1]

Michele Zannotti [2], Luca Malagutti [2], Ernesto Mazzoli [3], Franca Sciaraffia [4]

RIASSUNTO: In una prova sperimentale si sono confrontate 3 diverse lettiere per polli allevati a terra. I materiali impiegati sono stati: segatura di legno, trucioli di segheria e fibra di cocco. In tre box di 10 m^2 ciascuno sono stati immessi 50 maschi commerciali di taglia gigante, che sono stati alimentati con il medesimo mangime commerciale per 7 settimane. Ogni settimana sono stati determinati alcuni parametri chimico-fisici delle lettiere (Sostanza secca, Temperatura, Azoto totale e ammoniacale).
Contemporaneamente venivano macellati il 10 per cento dei capi per gruppo dei quali veniva determinato il contenuto di ochratossina A del tesssuto muscolare. A fine prova sono stati determinati il peso individuale, l'incremento ponderale giornaliero e l'indice di conversione alimentare. Il gruppo allevato su lettiera di fibra di cocco ha fatto registrare il l'incremento ponderale giornaliero più elevato.

PAROLE CHIAVE: broilers, lettiera, fibra di cocco, prestazioni produttive

COCONUT FIBRE LITTER IN THE BROILER FARM

SUMMARY: In poultry farm, litter system breeding is the most frequent. This study compares three different litter materials, sawdust, wood-shawing and coconut fibre, for broilers breeding. Three groups of 50 brolilers commercial hybrids, was breeding on three separated boxes for 49 days. Once a week the physical-chemical parameters of litter were determined. At the end of trial the productive parameters were calculated. There was no significant differencies for the litter parameters; on the contrary the groups bred on coconut fibre showed higher daily weight gain and best feed rate gain.

KEY WORDS: broilers, litter, coconut fibre, productive performances

PREMESSA

Per il pollo da carne, negli ultimi venti anni, si è assistito all'abbandono della tipologia d'allevamento in gabbia perché le attrezzature in ferro zincato utilizzate erano causa di gravi lesioni alla carcassa degli animali, e questo ne determinava un forte deprezzamento (Tassinari 1999). L'allevamento del pollo da carne viene oggi effettuato quasi esclusivamente a terra con l'utilizzo di lettiere costituite più comunemente da trucioli di falegnameria, ma anche da

[1] Il lavoro spetta in parti uguali agli autori.
[2] Dottore di Ricerca. Istituto di Zootecnia Generale Agraria. Università di Milano.
[3] Veterinario Libero Professionista.
[4] Professore Associato. Istituto di Zootecnia Generale Agraria. Università di Milano.

segatura e, più raramente, da paglia macinata (Christiaens 1988;1 Appleby M.C. 1992). Esistono, peraltro, delle severe normative che prevedono la certificazione di provenienza del truciolo e della segatura utilizzate come lettiere per avicoli. L'allevamento su lettiera sembra anche rispondere correttamente alla tendenza attuale, espressa dal comitato scientifico veterinario in sede Comunitaria, che rivolge particolare attenzione al welfare o benessere degli animali allevati intensivamente (Curtis S.E. 1983).
Si è inteso verificare l'efficacia di una lettiera in fibra di cocco naturale, già sperimentata come lettiera per altre specie zootecniche, confrontandola con quelle che più comunemente, truciolo e segatura, vengono utilizzate per l'allevamento a terra del pollo da carne.

MATERIALI E METODI

La sperimentazione è stata condotta in un'azienda avicola della provincia di Lecco. Per la prova sono stati utilizzati tre box di circa 10 metri quadrati in ognuno dei quali sono stati posti 50 pulcini maschi di ceppo commerciale allevati a terra del peso medio di 50 g. L'alimentazione, identica per i gruppi, era costituita da un mangime commerciale completo per polli con un tenore di proteine grezze pari a 22.5%, distribuito ad libitum.
La sperimentazione ha avuto una durata uguale al completo ciclo produttivo del broiler, pari a sette settimane (49 giorni). In un box sono stati distribuiti, come lettiera, 10 kg di fibra di cocco pari a circa 1 kg/m^2, nel secondo box sono stati distribuiti 40 kg di segatura di legno (pari a 4 kg/m^2) e nel terzo box 15 kg (1.5 kg/ m^2) di truciolato di falegnameria.
La sperimentazione prevedeva la raccolta settimanale dei campioni di tutte le lettiere, per ogni box sono stati eseguiti 5 prelievi, mescolati per ottenere un campione globale omogeneo. Ogni settimana è stata rilevata anche la temperatura della lettiera, effettuando cinque misurazioni in altrettante zone del box.
I parametri determinati analiticamente sulle lettiere sono stati: Sostanza secca, Azoto totale e ammoniacale. Tutte le determinazioni sono state eseguite in doppio secondo le metodiche A.O.A.C. (A.O.A.C., 1995).
La sperimentazione prevedeva che settimanalmente venissero sacrificati il 10 percento degli animali dei quali sono stati campionati i muscoli, su cui si sono effettuate le analisi di laboratorio per determinare il contenuto di Ocratossina A.
Sono stati altresì controllati i consumi giornalieri di mangime dei tre gruppi messi a confronto per poter ottenere l'indice di conversione alimentare degli animali allevati sui tre differenti tipi di lettiera. Tutti i dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi della varianza tramite il pacchetto statistico SAS (SAS, 1996).

RISULTATI E DISCUSSIONE

I dati riportati in tabella 1, non evidenziano sostanziali differenze tra i diversi tipi di lettiera utilizzati, solo il contenuto di sostanza secca relativo alla segatura, che era stata distribuita in quantità nettamente superiore rispetto alla fibra di cocco e ai trucioli, risulta leggermente superiore. Non si sono riscontrate differenze significative dell'azoto totale ed ammoniacale assorbito dai diversi substrati e nemmeno la temperatura media è risultata differente, attestandosi su valori di circa 20 °C, non rischiosi per eventuali fermentazioni anomale. In tabella 2 si può osservare che esiste una differenza significativa per il peso finale del gruppo allevato su fibra di cocco rispetto agli altri due gruppi (3041 g *vs*. 2841 g e 2835 g). Il dato è confermato dai valori dell'incremento ponderale giornaliero (61 g *vs*. 56.9 g e 57 g) e

dell'indice di conversione alimentare (2.20 *vs*. 2.27 e 2.38). I dati relativi al consumo/capo/die e indice di conversione alimentare sono stati calcolati come media dal consumo totale del gruppo, pertanto non è stato possibile eseguire nessuna elaborazione statistica. Le analisi del contenuto di ocratossina A nei muscoli dei polli allevati sulle tre differenti lettiere hanno dato esito negativo in tutti i campioni analizzati.

Tabella 1. Parametri fisico-chimici delle lettiere
Table 1. Physical-chemical- parameters of litters

		Fibra di cocco *Coconut fibre*	Segatura *Sawdust*	Trucioli *Wood-shawing*	ES *SE*
Sostanza secca *Dry matter*	%	78.39ab	81.01a	77.22b	1.12
Azoto totale *Total nitrogen*	%/s.s *%/DM*	2.46a	2.17a	2.13a	0.46
Azoto ammoniacale *Ammonia nitrogen*	%/s.s. *%/DM*	0.227a	0.283a	0.226a	0.05
Temperatura *Temperature*	°C	20.92a	21.36a	20.71a	2.01

a, b: P<0.05

Tabella 2. Parametri produttivi
Table 2. Breeding performances

		Fibra di cocco *Coconut fibre*	Segatura *Sawdust*	Trucioli *Wood-shawing*	ES *SE*
Peso finale *Final live weight*	g	3041a	2841b	2835b	56
Incr. pond.giorn. *Daily weight gain*	g	61.0a	56.9b	57.0b	2.3
Consumo/capo/die *Daily intake*	g	134.2	129.3	135.3	
Indice di Conv. Alim. *Feed rate gain*		2.20	2.27	2.38	

a, b: P<0.05

CONCLUSIONI

Il confronto tra le tre lettiere non ha evidenziato differenze circa i parametri fisico-chimici; questo nonostante che le quantità di materiale distribuito fossero nettamente inferiori per la fibra di cocco e i trucioli di segheria, evidentemente questi materiali hanno una maggior capacità assorbente rispetto alla segatura. Si è registrato un netto aumento di incremento ponderale nel gruppo allevato su fibra di cocco e migliore indice di conversione alimentare, probabilmente dovuto ad un incremento generale delle condizioni del microambiente, come è stato riscontrato anche in altre specie zootecniche allevate con questo materiale come lettiera.

BIBLIOGRAFIA

AOAC (1995). Official methods of Analysis, 16th Edition; Association of Analytical Chemists. Arlington, Virginia, U.S.A.

Appleby M.C., Hughes B.O., Arnold Elson H. (1992). Poultry Production System Behaviour, Management and Welfare. Wallingford U.K., C.A.B. International.

Christiansen S.P.A. (1988). L'ambiente animale ed i ricoveri avicoli. "Riv. di Avicolt.", 57, (2), 29.

Curtis S.E. (1983). Environmental management in animal agricolture. Iowa State University Press. Ames. Iowa. USA.

SAS (1996). User's Guide Release 6.12, Sas Institute Inc., Cary NC USA.

Tassinari P.(1999). La stabulazione del broiler su lettiera e in un nuovo tipo di gabbia: prime esperienze. "Riv. di Avicolt.", 7-8, 30-37.

Convegno Nazionale "Parliamo di ... zootecnica e sviluppo sostenibile"
Fossano, 11-12 ottobre 2001

ALLEVAMENTO ALTERNATIVO DELLA GALLINA OVAIOLA: UNA PROPOSTA PER UNA ZOOTECNIA SOSTENIBILE

Valentina Ferrante [1], Ivan Toschi [2], Clara Castrovilli [3]

RIASSUNTO: L'importanza di individuare nuove forme di zootecnia sostenibile ha portato gli allevatori di ovaiole a cercare soluzioni alternative che rispondano alle esigenze dei consumatori verso un allevamento rispettoso del benessere animale che offra, allo stesso tempo, un prodotto di qualità. La presente indagine, investigando cinque differenti tipologie di allevamento di galline ovaiole, ha messo in luce che l'allevamento a terra è una realtà interessante nel panorama italiano perché coniuga le esigenze di una zootecnia sostenibile con quelle di un consumatore sempre più attento alle problematiche legate al benessere animale e alla salubrità degli alimenti. Anche se il costo di produzione delle uova alternative è più elevato rispetto a quello di uova "tradizionali", sembra che i consumatori siano disponibili ad accettarlo.

PAROLE CHIAVE: Galline ovaiole, sistemi alternativi, zootecnia sostenibile.

ALTERNATIVE BREEDING SYSTEM IN LAYING HENS PRODUCTION: A PROPOSAL FOR A SUSTAINABLE PRODUCTION SYSTEM

SUMMARY: The research for a sustainable production systems has oriented the laying hen breeders towards alternative systems which take into account the consumers request for both animal welfare and product quality of the products. This research has investigated five laying hens breeding systems. Breeding layers on ground plays an important role in Italian eggs production due to the fact that this is a sustainable production system and answers to the consumer's request for animal welfare and for healthy products. Even if production's costs are higher, the consumers seem to be willing to spent more.

KEY WORDS: Laying hens, alternative breeding systems, sustainability.

PREMESSA

Nell'ambito delle attività agricole il concetto di "sostenibilità" riveste attualmente un interesse particolare, anche se non è semplice specificarne il significato e soprattutto stabilire i sistemi e le tecniche di allevamento, per le differenti specie di interesse zootecnico, che rispondano a questa definizione (Gibon e coll., 1999). Considerando le caratteristiche e gli sviluppi futuri dei sistemi di produzione zootecnica, uno degli aspetti caratterizzanti una zootecnia sostenibile sarà sempre di più quello relativo al benessere degli animali allevati (Olesen e

[1] Ricercatore. Istituto di Zootecnica, Facoltà di Medicina Veterinaria di Milano
[2] Dottorando. Istituto di Zootecnia Generale, Facoltà di Agraria di Milano
[3] Professore Ordinario. Istituto di Zootecnia Generale, Facoltà di Agraria di Milano

coll., 2000). L'allevamento della gallina ovaiola ha subito e continua a subire molte critiche in relazione ad aspetti collegati al benessere animale (Tauson, 2001); il settore avicolo, però, pur essendo uno dei sistemi zootecnici maggiormente intensificati, ha risposto prontamente alle istanze dei consumatori lasciando sempre maggior spazio a sistemi di allevamento alternativi (Appleby e Hughes, 1995; Stewart, 1999; Tauson, 2001) e biologici (Casagrande Proietti e coll., 2001) al fine di migliorare il benessere animale e la genuinità del prodotto.
Scopo della presente indagine è stato quello di valutare le caratteristiche di differenti sistemi di allevamento di galline ovaiole per la produzione di uova da consumo, considerando le tecniche, le tipologie dei ricoveri, le attrezzature, i parametri produttivi e l'aspetto economico.

MATERIALI E METODI

L'indagine è stata effettuata in 5 aziende caratterizzate da differenti tipologie di allevamento delle ovaiole.
Nell'allevamento A le ovaiole sono stabulate su lettiera permanente in truciolo di legno all'interno di un capannone, dotato di posatoi in legno. Sono presenti nidi lungo le pareti, posti su due file sovrapposte (1 nido ogni 4 soggetti), con nastro trasportatore per la raccolta delle uova. Nella fase di pollastra i soggetti hanno la possibilità di accesso ad un parchetto esterno, dove è presente anche una zona provvista di sabbia; nel successivo periodo di deposizione, invece, vengono alloggiate nel capannone, con una densità di 4,8 soggetti/mq.
Nell'allevamento B le ovaiole, all'interno di capannoni, sono stabulate in gabbie di tipo industriale, con una densità di 17,5 capi/mq. Le condizioni ambientali sono regolate da un sistema di ventilazione.
Nell'allevamento C i soggetti sono allevati sia in gabbia che a terra su lettiera; è presente un nido ogni 7 galline e la densità è pari a 7 capi/mq.
Nell'allevamento D le ovaiole sono allevate a terra con una densità di 9,2 o di 5,5 capi/mq; il pavimento in grigliato permette l'asportazione delle deiezioni e sono presenti particolari nidi. I capannoni sono dotati di una apertura che consente l'accesso al parchetto esterno; tale accesso è libero, sia d'estate che d'inverno, tranne che durante il primo periodo di deposizione.
L'allevamento E è costituito da gabbie in capannoni con condizioni ambientali controllate, dotati di attrezzature di tipo industriale per l'alloggiamento degli animali, la distribuzione di acqua e di alimento e la raccolta delle uova.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella tabella 1 sono riportati i dati relativi ai controlli effettuati nei 5 allevamenti.
Nei sistemi cosiddetti "alternativi" la produttività risulta leggermente inferiore rispetto a quella ottenibile da ovaiole allevate in gabbia; anche Casagrande Proietti e coll. (2001) hanno riscontrato produzioni inferiori nell'allevamento a terra rispetto a quello in batteria e mortalità decisamente più elevate. Il costo per uovo deposto è superiore in relazione sia al più elevato consumo di alimento che al maggior lavoro richiesto agli addetti per la raccolta delle uova deposte fuori dai nidi, che deve essere effettuata manualmente. Per quanto riguarda le spese per le attrezzature, è chiaro che nei sistemi alternativi queste sono inferiori. In relazione all'indice di conversione Champagne (2000), confrontando l'allevamento in gabbie arricchite con l'allevamento a terra, ha registrato, in questi ultimi, ICA superiori.

Tabella 1. Caratteristiche degli allevamenti
Table 1. Breeding characteristics

Allevamento *Farm*		A	B	C	D	E
Totale ovaiole *Total layers*	n	3800	18000	85200	6500	560000
Ovaiole a terra *Layers on litter*		3800		25200	6500	
Densità *Density*	Capi/mq *Head/sqm*	4,8		7	5,5 - 9,2*	
Consumo alimento *Feed consumption*	g/die	140 - 150		130	135 - 140	
Uova/anno/ovaiola *Eggs/year/laye*		275		280	250	
Grado di libertà *Degree of freedom*		buono		medio	elevato	
Stato sanitario *Health status*		medio		medio	scarso	
Ovaiole in gabbia *Caged layers*	n		18000	60000		560000
Densità *Density*	Capi/mq *Head/sqm*		17,5	25		14 - 25*
Consumo alimento *Feed consumption*	g/die		120	115		115
Uova/anno/ovaiola *Eggs/year/layer*			292	295		297
Grado di libertà *Degree of freedom*		nullo	nullo		nullo	
Stato sanitario *Health status*			ottimo	ottimo		ottimo

* Densità diverse nei differenti ricoveri dell'allevamento

Pignattelli (comunicazione personale) riferisce che l'aumento del costo di produzione nel settore avicolo si aggira intorno al 50-60% per gli allevamenti alternativi, mentre per quanto riguarda l'allevamento biologico si aggira intorno al 100-180%. A fronte di questo, varie indagini hanno dimostrato che il consumatore è disponibile a sopportare un aumento di prezzo per un uovo che risponda a certe caratteristiche (Champagne, 2000; Bruni, 2000; Achilli, 2001).
Per quanto riguarda lo stato di salute delle ovaiole, è risultato buono in tutti gli allevamenti, anche se per quelli alternativi sono stati necessari più interventi sanitari di tipo preventivo.

CONCLUSIONI

Il settore della produzione delle uova da consumo ha subito recentemente notevoli innovazioni per quanto riguarda le tecniche di allevamento, con particolare riferimento ai sistemi di stabulazione e in considerazione di una maggior attenzione al benessere animale. In

particolare, dall'indagine effettuata, è emerso che accanto alle gabbie che rappresentano in questo momento il sistema più diffuso per l'allevamento delle ovaiole, in attesa delle nuove normative a livello di Unione Europea, si prospetta anche l'allevamento su lettiera, in capannone, nonché l'accesso a parchetti esterni.
Sebbene i costi di produzione risultino superiori nel caso di alcuni allevamenti alternativi, le uova così prodotte vengono vendute a prezzi più elevati rendendo spesso convenienti queste tipologie.

BIBLIOGRAFIA

Achilli M. (2001). Compro bio perchè..., "Food", 9, 110-112.

Appleby M., Hughes B.O. (1995). The Edimburgh Modified Cage for laying hens. "Br. Poultry Science", 36, 707-718.

Bruni M. (2000). Il consumatore e le uova, "Rivista di Avicoltura", 1, 23-26.

Casagrande Proietti P., Passamonti F., Asdrubali G. (2001). La gallina ovaiola a terra e in batteria, "Rivista di Avicoltura", 3, 12-15.

Champagne J. (2000). Uova alternative, obiettivo Francia, "Rivista di Avicoltura", 1, 33-34.

Gibon A., Sibbald A.R., Thomas R. (1999). Improved sustainability in livestock systems, a challenge for animal production science, "Livestock Production Science", 61, 107-110.

Olesen I., Groen A.F., Gjerde B.(2000). Definition of animal breeding goals for sustainable production systems, "J. Anim. Sci.", 78, 570-582.

Stewart G.D. (1999). Welfare aspects of commercial poultry housing in Australiam, Thesis submitted to the University of Queensland, Brisbane.

Tauson R. (2001). Galline ovaiole e gabbie arricchite, "L'Agrotecnico Oggi", 8/9, 19-27.

ALLEVAMENTO RURALE PER IL RECUPERO DELLE RAZZE AUTOCTONE: LA GALLINA BIONDA PIEMONTESE - ECOTIPO DI CUNEO [1]

Carla Lazzaroni [2], Davide Biagini [3], Giuseppe Moriano [4]

RIASSUNTO: È stata studiata l'efficienza produttiva nella fase di ingrasso del pollo di razza Bionda Piemontese, ecotipo di Cuneo, allevato all'aperto. Sono stati controllati gli indici produttivi, in vita e alla macellazione, di 24 soggetti (8 femmine e 16 maschi), messi a confronto con quelli di un ibrido selezionato. Le performance registrate risultano abbastanza positive, con i.m.g. e i.c.a. accettabili (rispettivamente 16,10 g/d e 1,93 g t.q./g p.v.), buone rese alla macellazione (75,02 % p.v.) e carcasse poco grasse (26,76 g.), anche se si deve osservare un allungamento del ciclo di produzione.

PAROLE CHIAVE: pollo, ingrasso all'aperto, performance produttive.

RURAL REARING FOR THE CONSERVATION OF LOCAL BREEDS: THE PIEMONTESE FAWN HEN - CUNEO TYPE

SUMMARY: Productive performance of fattening broilers of the local breed Piemontese Fawn, reared in open air, were studied. Both living and slaughtering productive indices of 24 broilers (8 females and 16 males), compared to a selected hybrid, were checked. The rearing performances are enough favourable, with acceptable average daily gain and feed conversion rate (16.10 g/d and 1.93 g w.w./g l.w., respectively), quite good dressing out percentage (75.02 % l.w.) and lean carcasses (26.76 g), even if the production cycle has to be extended.

KEY WORDS: broiler, open air rearing, productive performance.

PREMESSA

La richiesta da parte del consumatore di produzioni certificate è una valida opportunità per dare ulteriore impulso al recupero delle razze autoctone, forse non competitive per un allevamento di tipo industriale ma ottimali per allevamenti più estensivi, di tipo "biologico" o "rurale". In tali allevamenti si presta più attenzione al benessere degli animali allevati (rispettando densità di allevamento meno elevate e consentendo comportamenti sociali), al tipo di alimentazione somministrata, non troppo spinta e priva di farmaci, alla durata del ciclo produttivo, allungato per permettere anche una maggior maturazione delle carni prodotte. Non va però trascurato che le modificazioni attuate nelle tecniche di allevamento si ripercuotono

[1] Ricerca eseguita con fondi Regione Piemonte e Università di Torino ex 60%.
[2] Ricercatore confermato. Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università di Torino.
[3] Ricercatore. *Ibidem.*
[4] Direttore. AsproAvic Piemonte.

sulla produttività dell'allevamento, è pertanto necessario quantizzare la produzione ottenibile con un allevamento "rurale", al fine di ottenere parametri utili per consentire una adeguata remunerazione di tali produzioni "di nicchia", che non possono - e non devono - essere messe alla pari con quelle di massa.
In Piemonte gli imprenditori avicoli sono già da tempo interessati alla diversificazione delle produzioni (Pecollo e coll., 1999), mentre le cosiddette "piccole specie" sembrano essere state finora trascurate dai ricercatori interessasti alla salvaguardia del germoplasma animale, tanto che sulle due razze avicole autoctone ancora censite in Piemonte, la Bionda Piemontese e la Bianca di Saluzzo e di Cavour (Errante, 1998), non esistono dati produttivi recenti, per cui questo studio vuole essere un primo tentativo di quantificare la produttività dei polli di razza Bionda Piemontese allevati per la produzione di carne.

MATERIALE E METODI

La sperimentazione ha previsto il confronto delle performance produttive dei polli di razza Bionda Piemontese, ecotipo di Cuneo (8 femmine e 16 maschi), con quelle di un ibrido "rurale" selezionato diffuso nella zona (12 femmine e 12 maschi).
I polli sono stati allevati, dai 45 giorni di età, in 2 parchetti all'aperto di 30 m^2 ciascuno (corrispondenti a 1,25 m^2/capo), e nel corso della prova sono morte 2 femmine di razza Bionda Piemontese. L'alimentazione è stata effettuata una volta al giorno con gli stessi mangimi completi, uno somministrato fino a 45 giorni di età e l'altro da 45 giorni di età a fine ingrasso.
Successivamente tutti i soggetti sono stati macellati: a 111 giorni di età gli ibridi selezionati e metà dei Biondi Piemontesi, a 139 giorni di età i restanti Biondi, per valutare l'età di macellazione più opportuna per questa razza. I parametri zootecnici rilevati durante il ciclo di allevamento sono stati: peso vivo iniziale, peso vivo finale, incremento medio giornaliero (i.m.g.), indice di conversione alimentare (i.c.a., riferito al mangime somministrato), peso di macellazione, peso della carcassa fredda (busto, 24 h), resa fredda alla macellazione, peso del grasso di deposito (addominale, sottocutaneo e perianale).
I dati sono stati elaborati mediante un'analisi della varianza con modello lineare (SPSS, 1999).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella tabella 1 sono riportati i valori ottenuti per i parametri produttivi considerati dai polli delle due razze, distinti per sesso.
Come era facilmente prevedibile i polli ibridi hanno fatto registrare performance d'allevamento migliori, soprattutto per quanto riguarda l'i.m.g., superiore del 50% rispetto a quello della Bionda, e un andamento analogo si è registrato nei maschi rispetto alle femmine. In particolare, esaminando i dati distinti per razza e per sesso, si può notare che i maschi di razza Bionda Piemontese facciano registrare performance in vita simili a quelle delle femmine dell'ibrido selezionato.
L'i.c.a. registrato da entrambe le razze risulta essere alquanto basso, poiché riferito unicamente al mangime somministrato (senza considera le eventuali integrazioni a disposizione degli animali nel parchetto), che per la durata del ciclo produttivo (doppia rispetto a quella dei broiler allevati al chiuso) è stato razionato onde evitare di avere, a fine ciclo, animali troppo grassi.

Tabella 1 – Performance di allevamento e macellazione nelle 2 razze e nei 2 sessi (media stimata ± e.s.).
Table 1 – Rearing and slaughtering performance according to breed and sex (estimated mean ± s.e.).

	Bionda *Fawn*	ibrido selezionato *selected hybrid*	F	M
p.v. - 18 d (g) *live weight - 18 d (g)*	213,13±7,56^{A}	167,71±6,45^{B}	173,33±7,90^{B}	207,50±6,03^{A}
p.v. - 111 d (g) *live weight - 111 d (g)*	2019,27±48,72^{B}	2941,67±41,55^{A}	2108,33±50,88^{B}	2852,60±38,86^{A}
pv. - 139 d (g) *live weight - 139 d (g)*	2238,10±94,79	---		
i.m.g. (g/d) *average daily gain (g/d)*	16,10±0,43^{B}	24,49±0,37^{A}	16,89±0,45^{B}	23,70±0,35^{A}
i.c.a. (g t.q./g p.v.) *feed conversion rate (g w.w./g l.w.)*	1,93	1,43		
p.v. macello (g) *slaughtering weight (g)*	1979,12±47,07^{B}	2718,42±40,14^{A}	1960,08±49,16^{B}	2737,45±37,55^{A}
p. busto (24 h, g) *carcass weight (24 h, g)*	1526,77±39,39^{B}	2137,64±35,08^{A}	1497,20±41,76^{B}	2167,21±32,23^{A}
resa mac. (% p.v.) *cold dressing percentage (% l.w.)*	76,77±0,39^{b}	77,95±0,35^{a}	75,87±0,42^{B}	78,85±0,32^{A}
p. grasso totale (g) *total fat (g)*	26,76±9,34^{B}	90,83±7,97^{A}	77,42±9,76$^{\underline{a}}$	40,18±7,45$^{\underline{b}}$

	Bionda *Fawn*		ibrido selezionato *selected hybrid*	
sesso / *gender*	F	M	F	M
p.v. - 18 d (g) *live weight - 18 d (g)*	195,00±12,89	231,25±7,90	151,67±9,12	183,75±9,12
p.v. - 111 d (g) *live weight - 111 d (g)*	1716,67±83,09^{c}	2321,88±50,88^{b}	2500,00±58,75^{b}	3383,33±58,75^{a}
p.v. - 139 d (g) *live weight - 139 d (g)*	1833,33±158,62$^{\underline{b}}$	2642,86±103,84$^{\underline{a}}$	---	---
i.m.g. (g/d) *average daily gain (g/d)*	13,19±0,74	19,01±0,45	20,60±0,52	28,39±0,52
p.v. macello (g) *slaughtering weight (g)*	1634,17±80,27	2324,06±49,16	2286,00±56,76	3150,83±56,76
p. busto (24 h, g) *carcass weight (24 h, g)*	1227,67±67,18	1825,88±41,14	1766,73±49,61	2508,55±49,61
resa mac. (% p.v.) *cold dressing percentage (% l.w.)*	75,02±0,67	78,52±0,41	76,73±0,50	79,18±0,50
p. grasso totale (g) *total fat (g)*	39,33±15,94	14,19±9,76	115,50±11,27	66,17±11,27

a, b: P<0,05; a, b: P<0,01; A, B: P<0,001

È da notare che, secondo la ditta che li produce, gli ibridi dovrebbero raggiungere in allevamento misto e nelle classiche 8 settimane un peso medio di 1,99 kg con un i.c.a. di 2,06 g t.q./g p.v., mentre i maschi dovrebbero raggiungere a 12 settimane (84 giorni) i 3,64 kg di peso vivo, con un i.c.a di 2,51 g t.q./g p.v..
Passando ad analizzare i dati di macellazione si può notare come le differenze tra i due tipi genetici si riducano notevolmente, soprattutto per quanto concerne la resa alla macellazione, inferiore solo di 1,18 punti nei Biondi rispetto agli ibridi. Questi ultimi sono però decisamente più grassi dei Biondi: negli ibridi il grasso di deposito è infatti più del triplo di quello dei Biondi.

CONCLUSIONI

L'allevamento del pollo Biondo Piemontese, in parchetto all'aperto, richiede un allungamento del ciclo produttivo (di almeno 30 giorni) rispetto agli ibridi selezionati normalmente allevati, ma consente di ottenere rese alla macellazione confrontabili con quelle di un allevamento tradizionale e un'opportuna azione di selezione sui soggetti esistenti potrebbe facilmente migliorarne le performance. Inoltre, la salvaguardia di produzioni tradizionali, così come l'allungamento del periodo di allevamento, consente di ottenere un prodotto maggiormente gradito ai consumatori, sia perché più maturo sia per motivazioni socio-culturali.

BIBLIOGRAFIA

Errante J. (ed.) (1998). Patrimonio zootecnico del Piemonte e della Valle d'Aosta: razze animali autoctone, "Quaderni della Regione Piemonte Agricoltura", 13 (suppl.), 95 pp.; www.regione.piemonte.it/agri/ita/agriservice/ricerca/germoplasma/index.htm.

Pecollo F., Guerra N., Biagini D., Lazzaroni C. (1999). La diversificazione e la tipizzazione dell'allevamento e delle produzioni avicole nel Cuneese. Atti del Convegno Nazionale "Parliamo di ... qualificazione e tipizzazione dei prodotti di origine animale", Fossano (Cuneo) 15-16 ottobre 1998, 103-110.

SPSS (1999). "SPSS Base 9.0. Manuale dell'utente". SPSS Inc., Chicago (IL, USA).

ALLEVAMENTO RURALE PER IL RECUPERO DELLE RAZZE AUTOCTONE: IL CONIGLIO GRIGIO DI CARMAGNOLA [1]

Carla Lazzaroni [2], Davide Biagini [3]

RIASSUNTO: È stata studiata l'efficienza produttiva nella fase di ingrasso del coniglio della razza locale Grigio di Carmagnola, allevato a terra in recinti di divese dimensioni (125x100 cm *vs*. 250x100 cm) e in gruppi di 10 individui. Sono stati controllati gli indici produttivi, in vita e alla macellazione, di 90 soggetti (50 femmine e 40 maschi). Le performance registrate risultano abbastanza positive, con IMG e ICA accettabili (rispettivamente 24-31 g/d e 5,1-6,22 g t.q./g p.v.), buone rese alla macellazione (57,3-59,7 % p.v.) e carcasse poco grasse (1,1-1,7 % p.v.), anche se si deve osservare un allungamento del ciclo di produzione.

PAROLE CHIAVE: coniglio, ingrasso a terra, performance produttive.

RURAL REARING FOR THE CONSERVATION OF LOCAL BREEDS: THE CARMAGNOLA GREY RABBIT

SUMMARY: Productive performance of fattening rabbits of the local breed Carmagnola Grey, reared in floor pens of different size (125x100 cm *vs*. 250x100 cm), in groups of 10 heads were studied. Both living and slaughtering productive indices of 90 rabbits (50 females and 40 males) were checked. The rearing performances are enough favourable, with acceptable ADG and feed conversion rate (24-31 g/d and 5.1-6.22 g w.w./g l.w., respectively), quite good dressing out percentage (57.3-59.7 % l.w.) and lean carcasses (1.1-1.7 % l.w.), even if the production cycle has to be extended.

KEY WORDS: rabbit, floor pen rearing, productive performance.

PREMESSA

La richiesta da parte del consumatore di produzioni certificate è una valida opportunità per dare ulteriore impulso al recupero delle razze autoctone, forse non competitive per un allevamento di tipo industriale ma ottimali per allevamenti più estensivi, di tipo "biologico" o "rurale". In tali allevamenti si presta più attenzione al benessere degli animali allevati, rispettando densità di allevamento meno elevate e consentendo comportamenti sociali (gruppi invece che gabbia mono o bicellulare), al tipo di alimentazione somministrata, non troppo spinta e priva di farmaci, alla durata del ciclo produttivo, allungato per permettere anche una maggior maturazione delle carni prodotte. Non va però trascurato che le modificazioni attuate

[1] Ricerca eseguita in parte con fondi Università di Torino ex 60%.
[2] Ricercatore confermato. Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università di Torino.
[3] Ricercatore. *Ibidem.*

nelle tecniche di allevamento si riperquotono sulla produttività dell'allevamento, è pertanto necessario quantizzare la produzione ottenibile con un allevamento "rurale", al fine di ottenere parametri utili per consentire un adeguata remunerazione di tali produzioni "di nicchia", che non possono - e non devono - essere messe alla pari con quelle di massa.
Le cosiddette "piccole specie" sembrano essere state finora trascurate dai ricercatori interesessati alla salvagurdia del germoplasma animale, tanto che in Italia è oggi presente un unico unico ecotipo autoctono di conigli, il Grigio di Carmagnola, già sottoposto a diverse indagini e studi (Pagano Toscano e coll., 1991, 1992; Lazzaroni e coll., 1993; Toscano Pagano e Lazzaroni, 1998; Lazzaroni, 2002), che sembra ben adattarsi a questo nuovo tipo di produzione (Lazzaroni e coll., 2000).

MATERIALE E METODI

La sperimentazione è stata condotta in 2 periodi successivi su un totale di 90 conigli (50 femmine e 40 maschi) della razza Grigia di Carmagnola. I conigli sono stati allevati in gruppi di 10 in recinti a terra di 125x100 cm oppure di 250x100 cm, con lettiera in paglia. L'alimentazione è stata effettuata con lo stesso mangime completo somministrato a volontà.
A fine ingasso 5 soggetti di ogni gruppo sono stati macellati: nel primo caso la prova è durata 12 settimane (da 46 a 130 d di età), nel secondo caso 9 settimane e mezza (da 58 a 125 d di età). I parametri zootecnici rilevati durante i 2 cicli di allevamento sono stati: peso vivo iniziale, peso vivo finale, incremento poderale, incremento medio giornaliero (IMG), consumo di alimento, indice di conversione alimentare (ICA), peso della carcassa calda (1 h), peso della carcassa fredda (24 h), peso del grasso di copertura e perirenale e sulla percentuale sul peso vivo (grasso totale), resa calda e fredda alla macellazione.
I dati sono stati elaborati mediante un'analisi della varianza con modello lineare (SPSS, 1999).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella tabella 1 sono riportati i valori ottenuti per i parametri produttivi considerati dai conigli dei diversi gruppi di prova. I confronti non sono sempre possibili perché per ragioni tecnico-climatiche per le due diverse prove non hanno potuto essere utilizzati conigli coetanei e quindi di pari peso, si può comunque vedere che la diversa disponibilità di spazio influisce sull'accrescimento dei conigli. Infatti l'IMG è più alto nei conigli che avevano una minore disponibilità di spazio (0,13 m^2/capo), compensato però da un aumento dei consumi, dovuto forse alla minore possibilità di movimento: la combinazione di questi due fattori ha fatto sì che non si riscontrino differenze significative nell'ICA.
Anche le rese alla macellazione sono leggermente più alte nei conigli che avevano una minore disponibilità di spazio (0,13 m^2/capo), anche se questi hanno raggiunto pesi di macellazione inferiori di circa 300 g rispetto a quelli che avevano il doppio di spazio a disposizione ma hanno iniziato l'allevamento a terra più tardi, e le femmine sono risultate in proporzione più grasse dei maschi ($P<0,05$).
Tali risultati sono tendenzialmente analoghi a quelli ottenuti sempre a terra, con una diversa linea genetica, nel confronto di superfici di allevamento diverse da Lambertini e coll. (2001): in particolare a parità di superficie si sono avuti risultati migliori per l'IMG, peggiori per l'ICA e analoghi per le rese di macellazione.

Tabella 1 – Performance di allevamento e macellazione (media ± d.s.)
Table 1 – Rearing and slaughtering performance (mean ± s.d.)

superficie (m^2/capo) *available surface (m^2/head)*	0,13		0,25	
età inizio prova (d) *starting age (d)*	46±1		59±2	
età fine prova (d) *final age (d)*	130±1		125±2	
sesso *gender*	F	M	F	M
soggetti (n) *subjects (n)*	40	30	10	10
peso vivo inizio (g) *initial live weight (g)*	1197±127^{Bc}	1211±134^{Bc}	1701±262^{Aa}	1576±409^{Ab}
peso vivo fine (g) *final live weight (g)*	3134±283^{B}	3071±239^{B}	3406±137^{A}	3380±187^{A}
incremento p.v. (g) *live weight gain (g)*	1937±284	1862±295	1612±89	1902±389
i.m.g. (g/d) *average daily gain (g/d)*	31,24±4,57^{A}	30,03±4,76^{A}	24,06±1,32^{B}	28,39±5,80^{B}
consumi (g t.q.) *feed intake (g w.w.)*	10093±674^{A}	10343±69^{A}	10000^{AB}	9340^{B}
i.c.a. (g t.q./g p.v.) *feed conversion rate (g w.w./g l.w.)*	5,33±0,96	5,70±0,99	6,22±0,34	5,06±0,95
carcassa calda (1 h, g) *hot carcass weight (1 h, g)*	1842±168^{B}	1753±146^{B}	1951±94^{A}	1975±60^{A}
carcassa fredda (24 h, g) *cold carcass weight (24 h, g)*	1779±168^{b}	1690±144^{b}	1843±72^{a}	1871±65^{a}
grasso totale (g) *total fat (g)*	42±17	32±14	57±19	42±14
resa calda (% p.v.) *hot dressing percentage (% l.w.)*	59,71±1,93^{A}	57,43±1,40^{AB}	57,27±0,87^{B}	58,51±2,11^{AB}
resa fredda (% p.v.) *cold dressing percentage (% l.w.)*	57,68±2,04^{A}	55,37±1,37^{AB}	54,11±0,54^{B}	55,44±1,90^{AB}
grasso totale (% p.v.) *total fat (% l.w.)*	1,36±0,50^{a}	1,05±0,44^{b}	1,67±0,51^{a}	1,24±0,41^{b}

A, B: P<0,01; a, b, c: P<0,05

CONCLUSIONI

L'allevamento del coniglio Grigio di Carmagnola in gruppo, in recinto a terra, richiede un allungamento del ciclo produttivo (di circa 30 giorni) rispetto all'allevamento in gabbia monocellulare, causando un peggioramento dell'IMG e dell'ICA, ma consente di ottenere rese alla macellazione confrontabili con quelle di un allevamento in gabbia.

Nonostante le minori rese alla macellazione, le positive ripercussioni che si possono avere a livello sanitario, comportamentale e di salubrità ambientale, unite alla richiesta da parte di una quota sempre più ampia dell'opinione pubblica affinché si migliorino le condizioni del benessere animale, possono far considerare questo tipo di allevamento come una possibile alternativa al contenimento in gabbia degli animali. Inoltre, l'allungamento del periodo di allevamento consente di ottenere un prodotto più maturo maggiormente gradito ai consumatori.

BIBLIOGRAFIA

Lambertini L., Vignola G., Gramenzi A., Zaghini G., Benassi M.C. (2001). Allevamento alternativo del coniglio su lettiera. "Rivista di Coniglicoltura", 38 (5), 57-60.

Lazzaroni C. (2002). The Carmagnola Grey rabbit. In: Baselga M. (ed.) "Book on rabbit genetic resources in Meditteranean Countries", CIHEAM, (in stampa).

Lazzaroni C., Anselmino M., Pagano Toscano G., Moriano G. (1993). Uso dell'inseminazione strumentale in un allevamento cunicolo: confronto tra razze, diluenti e durata della conservazione. Atti Convegno Nazionale "Parliamo di ... carni avicole e cunicole", Fossano (Cuneo, Italia), 281-286.

Lazzaroni C., Benatti G., Andrione A., Biagini D. (2000). Adattabilità del coniglio all'ingrasso a diverse tipologie di allevamento. Atti del Convegno Nazionale "Parliamo di ... allevamento e benessere animale", Fossano (Cuneo, Italia), 205-208.

Pagano Toscano G., Zoccarato I., Benatti G., Lazzaroni C. (1991). Caratterizzazione e valorizzazione di una popolazione locale di conigli. "Annali Accad. Agric. Torino", l33, 85-98.

Pagano Toscano G., Lazzaroni C., Zoccarato I., Benatti G. (1992). Conservation and improvement of the Carmagnola Grey Rabbit. "J. Appl. Rabbit Res. ", 15, 240-246.

SPSS (1999). "SPSS Base 9.0. Manuale dell'utente". SPSS Inc., Chicago (IL, USA).

Toscano Pagano G., Lazzaroni C. (1998). Il coniglio Grigio di Carmagnola. In Errante J. (ed.). Patrimonio zootecnico del Piemonte e della Valle d'Aosta: razze animali autoctone, "Quaderni della Regione Piemonte Agricoltura", 13 (suppl.), 71-72; http://www.regione.piemonte.it/agri/ita/agriservice/ricerca/germoplasma/conigrig.htm.

STABILITÀ OSSIDATIVA DELLA CARNE DI CONIGLIO (TBARS IRON-INDUCED): AZIONE PROTETTIVA DELL'OLEUROPEINA ? [1]

Achille Schiavone [2], Margherita Marzoni [3], Gisella Paci [4]

RIASSUNTO: È stato valutato l'effetto antiossidante dell'oleuropeina, biofenolo estratto dalle foglie d'olivo (*Olea europaea L.*), sulla stabilità ossidativa dei lipidi intramuscolari della carne di coniglio. Dall'età di sessanta giorni, quarantadue conigli ibridi commerciali sono stati alimentati con tre diete differenti unicamente per l'antiossidante impiegato: *dieta controllo* = 25 mg alfa-tocoferil acetato/kg di alimento, *dieta vitamina E* = 200 mg di alfa-tocoferil acetato /kg di alimento, *dieta oleuropeina* = 25 mg di alfa-tocoferil acetato + 200 mg di oleuropeina /kg di alimento. Peso vivo, incremento ponderale giornaliero e I.C. non sono stati influenzati dal trattamento alimentare. I valori più elevati di ossidazione (TBARS-indotto) sono stati rilevati a carico dei campioni provenienti dagli arti posteriori degli animali alimentati con l'integrazione di oleuropeina.

PAROLE CHIAVE: coniglio, carne, antiossidante, oleuropeina

LIPID STABILITY OF RABBIT MEAT (TBARS IRON-INDUCED): HAS OLEUROPEINE PROTECTIVE EFFECT ?

SUMMARY: A preliminary trial was performed to test the effect of oleuropeine, contained in dry extract of olive leaves (*Olea europaea L.*), on the oxidative stability of rabbit meat. Forty-two crossbred rabbits were fed with three diets: *control diet* = 25 mg alfa-tocopheryl-acetate/kg feed, *vitamine E diet* = 200 mg alfa-tocopheryl-acetate/kg feed, *oleuropeine diet* = 25 mg alfa-tocopheryl-acetate+200 mg oleuropeine/kg feed. Live weights, daily weight gain and feed to gain ratio were not influenced by dietary treatment. Meat samples from hind leg of oleuropeine group displayed the highest TBARS value.

KEY WORDS: rabbit, meat, antioxidant, oleuropeine

PREMESSA

La carne di coniglio, caratterizzata da un ridotto contenuto in lipidi e da un valido apporto di acidi grassi polinsaturi (PUFA), è considerato un alimento vantaggioso per l'uomo. Il contenuto in PUFA rende questo tipo di carne particolarmente suscettibile ai processi ossidativi che comportano un rapido deterioramento della frazione lipidica (Gondret, 1998), di

[1] Lavoro eseguito con contributo del Fondo di Ateneo dell'Università di Pisa.
[2] Ricercatore. Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia. Università di Torino.
[3] Ricercatore. Dipartimento di Produzioni Animali. Università di Pisa.
[4] Professore associato. *Ibidem.*

qui l'importanza di incrementare nella carne la presenza di antiossidanti tramite la dieta. Numerosi studi, infatti, hanno evidenziato una correlazione positiva tra l'integrazione alimentare di vitamina E, sotto forma di alfa-tocoferil acetato, e la stabilità ossidativa della carne di coniglio (Castellini e coll., 1998; Dalle Zotte e coll., 2000).
La dieta di tipo Mediterraneo, caratterizzata dalla elevata presenza di frutti e vegetali ricchi di molecole ad azione antiossidante, viene associata ad un minor rischio di malattie coronariche, aterosclerosi, trombosi e carcinogenesi nell'uomo, poiché previene l'ossidazione delle LDL e riduce la risposta infiammatoria nell'organismo (Frankel, 1999; Visioli e coll., 1995). L'effetto positivo in vivo, osservato nell'uomo, è stato rilevato anche nel coniglio, dove l'integrazione alimentare di oleuropeina ha evidenziato un aumento della resistenza delle LDL all'ossidazione ed, al tempo stesso, una riduzione dei livelli plasmatici di colesterolo totale, libero ed esterificato (Coni e coll., 2000).
Recentemente l'attenzione di alcuni ricercatori si è indirizzata all'individuazione di fonti naturali di origine vegetale con attività antiossidante da impiegare, in alternativa all'alfa-tocoferil acetato, nell'alimentazione zootecnica per migliorare la shelf-life dei prodotti di origine animale (Lopez-Bote e coll., 1998; Schiavone e coll., 2001). Al fine di ampliare le conoscenze sull'impiego di antiossidanti naturali nell'alimentazione animale, è stata condotta un'indagine preliminare per valutare l'effetto dell'oleuropeina, estratta dalle foglie di olivo (*Olea europaea L.*), sulla stabilità ossidativa della carne di coniglio.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto presso lo stabulario sperimentale del Dipartimento di Produzioni Animali dell'Università di Pisa. Dall'età di 60 giorni quarantadue conigli ibridi commerciali, sono stati assegnati a tre tesi sperimentali (14 animali/tesi) alimentati con diete vegetali (su SS: PG 17.8%; EE 3.38%; FG 15.5%; NDF 31.0%; ADF 18.5%; ADL 6.13%) che differivano unicamente per l'antiossidante impiegato: dieta Controllo (E25) contenente livelli basali di alfa-tocoferil-acetato (25 mg/kg di alimento), dieta Vitamina E (E200) contenente alti livelli alfa-tocoferil-acetato (200 mg/kg di alimento), dieta Oleuropeina (E25+O) contenente il livello basale di alfa-tocoferil-acetato e l'estratto secco delle foglie di olivo (*Olea europaea L.*), dosato per apportare 200 mg di oleuropeina per Kg di alimento. Dopo la prima settimana di trattamento la dieta Oleuropeina è stata miscelata in parti uguali con la dieta Controllo.
Settimanalmente sono stati registrati il peso vivo individuale, il consumo alimentare e calcolato l'indice di conversione alimentare. All'età di 82 giorni gli animali sono stati sacrificati per dissanguamento, preceduto da elettronarcosi.
Campioni di carne provenienti dall'arto posteriore di 5 conigli per tesi sono stati sottoposti all'induzione dell'ossidazione dei lipidi con $FeSO_4 7H_2O$ (Fe^{3+} 1,0mM) per la determinazione delle sostanze reagenti con l'acido tiobarbiturico (TBARS), espresse come mg di malondialdeide (MDA) per kg di carne. Le misurazioni sono state effettuate a 0, 30, 60, 120 e 180 minuti di incubazione a 37°C dell'omogeneizzato di carne (Huang, 1993).
I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza considerando come variabile categorica il trattamento alimentare per le performances zootecniche ed il trattamento alimentare entro il tempo di incubazione per i dati di ossidazione lipidica (SAS, 1995).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Durante il periodo sperimentale è stato controllato lo stato sanitario degli animali e registrata la mortalità che è risultata essere del 7% per le tesi E25 e E200, e del 14% per la tesi E25+O, concentrandosi in quest'ultima nella prima settimana di prova.

Le prestazioni produttive (Tabella 1) non sono differite significativamente ad eccezione di un minor guadagno di peso (circa 8 g/d) per gli animali alimentati con la dieta E25+O. Tale risultato può essere messo in relazione alla minore ingestione di alimento (17% in meno rispetto alle altre due tesi) nella prima settimana di prova, imputabile ad una sua minore appetibilità. Questo evento ha indotto, al 68° giorno di vita, una variazione nel piano sperimentale, consistente nel miscelare in parti uguali la dieta E25+O con la dieta controllo. Tale accorgimento ha determinato una ripresa nell'assunzione dell'alimento, permettendo un recupero dell'accrescimento dei soggetti e il raggiungimento di un peso vivo finale e di un indice di conversione statisticamente non differenti fra le tesi.

L'effetto della dieta sulla produzione di MDA durante l'incubazione con $FeSO_4$ è riportato in Tabella 2. Durante l'induzione, in tutte le tesi si è verificato un significativo aumento di MDA ($P<0,05$).

Tabella 1: Performances zootecniche dei conigli (media±d.s.)
Table1: Zootechical performances of rabbits (mean±s.d)

Parametri	E25	E200	E25+O
Peso vivo finale (g) *Final body weight (g)*	2297±178,3	2252±101,5	2188±73,1
Incremento ponderale (g/d) *Weight gain (g/d)*	40,57±6.96 a	39,56±6,37 a	32,35±3,64 b
Indice di conversione (61-82 d) *Feed to gain ratio (61-82 d)*	4,34±0,31	5,00±0,35	4,19±0,31

Valori sulla stessa riga (a, b): $P<0,05$.

Tabella 2: TBARS (mg MDA/kg di carne) dell'arto posteriore (media±d.s.; n=5)
Table 2: TBARS (mg MDA/kg of meat) of hind leg (mean±s.d.)

	0	30'	60'	120'	180'
E25	$0,03±0,002^{e}$	$0,14±0,013^{xd}$	$0,63±0,081^{yc}$	$2,36±0,137^{yb}$	$3.07±0,019^{ya}$
E200	$0,03±0,003^{c}$	$0,06±0,014^{yc}$	$0,10±0,008^{zc}$	$0,69±0,072^{zb}$	$1,51±0,024^{za}$
E25+O	$0,04±0,005^{e}$	$0,15±0,019^{xd}$	$1,09±0,094^{xc}$	$2,63±0,222^{xb}$	$3,29±0,076^{xa}$

Valori sulla stessa colonna (x, y, z) o sulla stessa riga (a, b, c, d, e): $P<0,05$.

I campioni di carne del gruppo E200 hanno mostrato i valori di TBARS più bassi ($p<0,05$) ai vari tempi di incubazione, confermando il notevole potere antiossidante di alti dosaggi di alfa-tocoferil acetato nella carne di coniglio, come già osservato da altri Autori (Castellini e coll., 1998, Dalle Zotte e coll., 2000).

L'effetto antiossidante dell'Oleuropeina è stato irrilevante e, a partire da 60' di induzione, i valori di TBARS sono stati superiori alle altre tesi ($P>0,05$): questa tendenza è stata osservata anche durante la conservazione per 10 giorni dell'arto posteriore refrigerato (+4°C) e confezionato con pellicola alimentare (Paci e coll. 2001). Al contrario in vivo, nella stessa specie, l'integrazione di oleuropeina ad un dosaggio inferiore é stata associata ad un'azione

antiossidante a carico dei lipidi plasmatici (Coni e coll., 2000), ma un effetto simile non è stato osservato, nel presente studio, per quanto riguarda il deterioramento dei lipidi muscolari.

CONCLUSIONI

I campioni di carne derivanti dai trattamenti sperimentali hanno presentato una diversa suscettibilità ai processi ossidativi ed in particolare, per la tesi oleuropeina, sono stati rilevati i più alti valori di ossidazione lipidica. Nel complesso non sembra possibile consigliare l'impiego di tale prodotto al dosaggio iniziale di 200 mg/kg per la riduzione dell'appetibilità che ne è derivata, ma neppure a quello di 100 mg/kg (ottenuto miscelando 1:1 l'alimento E25 con l'alimento E25+O) per l'irrilevante azione antiossidante osservata. In particolare la riduzione nella somministrazione del biofenolo associata alla condizione di stress alimentare, generatasi nella prima settimana di trattamento, potrebbero avere condizionato negativamente la qualità del prodotto finale (Ouhayoun, 1998).

BIBLIOGRAFIA

Castellini C., Dal Bosco A., Bernardini M., Cyril H.W. (1998). Effect of dietary vitamin E on the oxidative stability of raw and cooked rabbit meat. Meat Science, 50, 153-161.

Coni E., Di Benedetto R., Di Pasquale M., Masella R., Modesti, D., Mattei R., Carlini E.A. (2000). Protective effect of oleuropein, an olive oil biophenol, on LDL oxidizability in rabbits. Lipids, 35, 45-54.

Dalle Zotte A., Cossu M.E., Parigi Bini R. (2000). Effect of the dietary enrichment with animal fat and vitamin E on rabbit meat shelf-life and sensory properties. Proc. 46th I.Co.M.S.T., Buenos Aires, Argentina, 27-1/9/2000, 4, 8.

Frankel E. (1999). Food antioxidants and phytochemicals: present future perspectives. Fett/lipid, 12, 450-455.

Gondret F. (1998). Lipides intramuscolaires et qualité de la viande de lapin. 7èmes Journ. Rech. Cunicole Fr., Lyon, France, 13-14/5/1998, 101-109. Ed. ITAVI, Paris.

Huang Y.X. and Miller E.L. (1993). Iron-induced TBARS as an indicator of oxidative stability of fresh chicken meat. In Proceedings Quality of poultry product-vol 1 Tours (France) 4-8 october 1993.

Lopez-Bote J.C., Gray J.I., Gomaa E.A., Flegal C.J. (1998). Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation of broiler meat. British Poultry Science, 39: 235-240.

Ouhayoun J., (1998). Influence of the diet on rabbit meat quality. In The Nutrition of the rabbit. Ed. CABI Publishing. Wallingford, UK, 177-197.

Paci G., Schiavone A., Marzoni M. (2001). Influence d'un extrait végétal naturel (oléuropéine) sur les processus oxydatifs de la viande de lapin: premiers résultats. 9èmes Journ Rech Cunic, Parigi 28-29 novembre: in press.

SAS (1995). JMP©. Cary NC: SAS Institute Inc. ISBN: 1555446795

Schiavone A., Marzoni M., Romboli I. (2001). Influence of vitamin E, Rosemary and Orange extracts on lipid stability of raw meat of muscovy duck (Cairina moschata domestica L) fed high polyunsaturated fatty acids diet in Proceedings "XV European Symposium on the Quality of Poultry meat" Kusadasi (Turkey): 139-144.

Visioli F., Bellomo G., Montedoro G., Galli C., (1995). Low density lipoprotein oxidation is inhibited in vitro by olive oil constituents. Atherosclerosis 1: 25-30.

CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEGLI ADIPOCITI DEL GRASSO SOTTOCUTANEO IN SUINI APPARTENENTI A TIPI GENETICI AUTOCTONI

Freschi P., Perna A., Gambacorta E., Cosentino E.

Testo non pervenuto

INDICE

PREFAZIONE pag. 3

RELAZIONI

TOSCANO PAGANO G., LAZZARONI C., *La sostenibilità in zootecnica: riflessioni e problemi* " 5

ROSSI G., CAMPUS F., *La situazione della zootecnica italiana tra la domanda di sicurezza e la difesa dell'ambiente* " 19

GIGLI S., IACURTO M., TRIPALDI C., SALTALAMACCHIA F., *La tracciabilità dei prodotti di origine animale nei paesi dell'Unione Europea come garanzia di qualità e di rispetto dell'ambiente* " 29

ZJALIC M., BOYAZOGLU J., PISTONI S., HABE F., *Analisi delle problematiche emergenti nella zootecnica dei paesi dell'Europa centro-orientale ed orientale* " 39

COMUNICAZIONI

MARINO M., GNACCARINI M., FEDELE V., *Ipotesi di autocontrollo nelle aziende zootecniche: prospettive sulla qualità delle produzioni eco-sostenibili* " 53

BIAGINI D., LAZZARONI C., *Zootecnica biologica in Piemonte: da opportunità di mercato a scelta strategica* " 61

LAZZARONI C., BIAGINI D., TOSCANO PAGANO G., *Valutazioni zootecnico-economiche sull'allevamento del manzo Piemontese nell'area di origine della razza* " 69

NAPOLITANO F., BRANCIERI D., PACELLI C., BRAGHIERI A., CIFUNI G.F., GIROLAMI A., *L'allevamento etologico del bovino Podolico in Basilicata* " 79

MARTINI A., BOZZI R., RONDINA D., DEGL'INNOCENTI P., GIORGETTI A., SARGENTINI C., MORETTI M., *Adattamento climatico di vitelli Chianini, Brahaman, Nellore e loro incroci allevati in Messico e Brasile* " 85

SEVI A., NAPOLITANO F., CAROPRESE M., ALBENZIO M., ANNICHIARICO G., MUSCIO A., *Carenza di cure materne e benessere dell'agnello* " 91

SARTI F.M., BOGANI D., LASAGNA E., PANELLA F., *La salvaguardia del patrimonio genetico della razza Sopravissana: qualità delle carni* " 99

CIFUNI G.F., BRAGHIERI A., RIVIEZZI A.M., GIROLAMI A., NAPOLITANO F., *Allevamento biologico: qualità dei lipidi della carne in agnelli di razza Sarda* pag. 105

PUGLIESE C., ACCIAIOLI A, RAPACCINI S., BOZZI R., PIANACCIOLI L., FRANCI O., *Le razze ovine Massese e Sarda allevate in Toscana: relazioni tra le caratteristiche quanti-qualitative del latte* " 113

SARDI L., MARTELLI G., SCIPIONI R., BUSCEMI I., PARISINI P., *Sostituzione di farine animali nella produzione del suinetto: la farina di estrazione di girasole* " 121

PARISINI P., MARTELLI G., ZOLI A.M., SARDI L., *Produzione del suino pesante allevato a sessi separati* " 127

TOSCHI I., GRILLI G., CASTROVILLI C., *Gestione delle coniglie riproduttrici per un allevamento sostenibile* " 135

BANI P., CALAMARI L., MAIANTI M.G., BERTONI G., *Urea nel latte: un facile strumento di valutazione della nutrizione azotata?* " 141

GAVIRAGHI A., RONCADA P., GREPPI G.F., *Analisi proteomica delle caseine del latte per una tipizzazione del prodotto* " 149

RONCADA P., GAVIRAGHI A., GREPPI G.F., *Identificazione e confronto delle house keeping proteins nel muscolo di coniglio, pollo, suino e bovino per una tipizzazione del prodotto* " 161

POSTER

BRUGIAPAGLIA A., DI STASIO L., DESTEFANIS G., *La razza Piemontese oggi: risultati di un'indagine sul territorio* " 169

COSENTINO E., PERNA A., MARSICO D., FRESCHI P., GAMBACORTA E., *Allevamento della Podolica in Basilicata: performance in vita e alla macellazione di vitelloni* " 173

PERNA A., PALAZZO M., TRIPALDI C., COSENTINO C., GAMBACORTA E., *Allevamento della Podolica in Basilicata: la produzione del latte* " 175

MORBIDINI L., PAUSELLI M., BURINI P., PAPA P., *Indagine sulla possibilità di sviluppo dell'allevamento biologico di ovini in Umbria: problematiche, metodologie e primi risultati* " 177

VERITÀ P., RUSSO C., PREZIUSO G., *La produzione dell'agnello Zerasco: indagine preliminare sulla qualità della carcassa e della carne* " 181

RAGNI M., VICENTI A., MELODIA L., DIMATTEO S., SOTTILI R., VONGHIA G., *Confronto quanti-qualitativo della produzione lattea in differenti razze ovine allevate in ambiente marginale* " 187

ALBENZIO M., ANNICHIRICO G., MARINO R., MUSCIO A., SEVI A., *Eziologia e manifestazione di mastiti subcliniche in pecore Comisane allevate intensivamente* " 195

FERRUZZI G., PISTOIA A., CASAROSA L., ANDREOTTI L., SECCHIARI P., *Recupero alla produttività di pascoli collinari nell'ambito della gestione di ungulati selvatici* " 201

GAMBACORTA E., MASSARI M., CAPPUCCIO A., COSENTINO C., FRESCHI P., *Performance zootecniche di suini in allevamento semibrado: I. tipo genetico autoctono Cinta Senese* pag. 207

COSENTINO E., CARDACINO M., FRESCHI P., CAPPUCCIO A., COSENTINO C., *Performance zootecniche di suini in allevamento semibrado: II. tipo genetico autoctono Siciliano* " 209

GAMBACORTA E., PALAZZO M., PERNA A., VIOLA E., COSENTINO E., *Utilizzazione della paglia nell'alimentazione animale a seguito di trattamento fisico* " 211

PISTOIA A., POLI P., CASAROSA L., FERRUZZI G., *Utilizzazione dei residui di salina per il trattamento della paglia: effetti su digeribilità e valore nutritivo* " 213

MALAGUTTI L., ZANOTTI M., MAZZOLI E., SCIARAFFIA F., *Utilizzo della fibra di cocco come lettiera permanente nell'allevamento della bovina da latte* " 219

ZANOTTI M., MALAGUTTI L., MARZOLI E., SCIARAFFIA F., *La lettiera di fibra di cocco nell'allevamento di polli da carne* " 223

FERRANTE V., TOSCHI I., CASTROVILLI C., *Allevamento alternativo della gallina ovaiola: una proposta per una zootecnia sostenibile* " 227

LAZZARONI C., BIAGINI D., MORIANO B., *Allevamento rurale per il recupero delle razze autoctone: la gallina Bionda Piemontes - ecotipo di Cuneo* " 231

LAZZARONI C., BIAGINI D., *Allevamento rurale per il recupero delle razze autoctone: il coniglio Grigio di Carmagnola* " 235

SCHIAVONE A., MARZONI M., PACI G., *Stabilità ossidativa della carne di coniglio (TBARS Iron Induced): azione protettiva dell'oleuropeina* " 239

FRESCHI P., PERNA A., GAMBACORTA E., COSENTINO E., *Caratteristiche morfometriche degli adipociti del grasso sottocutaneo in suini appartenenti a tipi genetici autoctoni* " 243

INDICE " 245